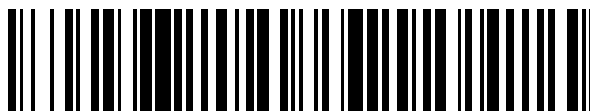


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 659 346**

51 Int. Cl.:

**H04L 29/08** (2006.01)

**H04N 21/61** (2011.01)

**H04L 29/14** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **24.07.2008** **E 08161087 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **10.01.2018** **EP 2031824**

54 Título: **Servidor intermediario de video para videovigilancia**

30 Prioridad:

**24.07.2007 US 782439**

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

**14.03.2018**

73 Titular/es:

**HONEYWELL INTERNATIONAL INC. (100.0%)**  
**115 Tabor Road**  
**Morris Plains, NJ 07950, US**

72 Inventor/es:

**COHEN, ISAAC y**  
**WILSON, JEREMY**

74 Agente/Representante:

**LEHMANN NOVO, María Isabel**

**ES 2 659 346 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

Servidor intermediario de video para videovigilancia

La presente invención se refiere a sistemas de videovigilancia. Más particularmente, la presente invención se refiere a un servidor intermediario de video con capacidad de análisis de video incorporado, y a un sistema de videovigilancia que incluye uno o varios servidores intermediarios de video para proporcionar de manera transparente y escalable funciones mejoradas de gestión de video. El nuevo servidor intermediario de video gestiona y representa cada fuente de video dentro de una red de video para virtualizar la fuente, de tal modo que ésta aparecerá ante un cliente de video como una fuente de video "inteligente" con capacidades mejoradas. Dicha función de virtualización oculta virtualmente al cliente de video las complejidades de la distribución de las capacidades de almacenamiento y procesamiento en el interior de la red de videovigilancia, así como la diversidad de protocolos representados por las fuentes de video. El nuevo servidor intermediario de video es particularmente ventajoso para sistemas distribuidos con muchas fuentes de video.

Son conocidos los sistemas de videovigilancia para utilizar en diversas aplicaciones para monitorizar objetos, por ejemplo, un artículo de equipaje o una persona, dentro de un entorno sometido a videovigilancia. Los sistemas analógicos de monitorización de televisión en circuito cerrado (CCTV, closed circuit television) han estado en funcionamiento durante muchos años. Estos sistemas CCTV analógicos heredados, y los sistemas de videovigilancia basados en red disponibles más recientemente, se utilizan para monitorizar y/o rastrear individuos, vehículos que entran o salen de instalaciones de edificios, o de una puerta de seguridad, individuos presentes en el interior de una tienda, de un edificio de oficinas, un hospital, etc., u otros escenarios semejantes en los que pueda preocupar la salud y/o la seguridad de los ocupantes. En la industria de la aviación, se utilizan sistemas de videovigilancia para monitorizar la presencia de individuos en emplazamientos clave en el interior de un aeropuerto, tal como una puerta de seguridad o un aparcamiento. Tradicionalmente, el CCTV se ha registrado en videograbadoras (VCR, videocassette recorders) y visualizado en monitores de video analógico. Pero como resultado de las mejoras en la tecnología informática y de la red, la industria de la videovigilancia está transitando de los sistemas analógicos heredados a los sistemas que son un híbrido de componentes analógicos y digitales, o que se componen íntegramente de componentes digitales y redes para la transmisión, almacenamiento, visualización y análisis de datos de vigilancia.

La representación de datos de videovigilancia y de audiovigilancia en forma digital ha abierto nuevas oportunidades para la mejora y la interpretación automáticas asistidas por ordenador de los datos de vigilancia. Las operaciones de mejora de la imagen están dirigidas a mejorar la calidad de la imagen, incluyendo reducir el ruido de la imagen, mejorar la nitidez de la imagen y estabilizar las imágenes de las cámaras sometidas a vibración. Las operaciones de interpretación incluyen la detección de objetos en movimiento, el seguimiento de objetos, la clasificación de objetos, el análisis del comportamiento de los objetos así como la detección de la aparición o desaparición de los objetos de interés en sucesivas tramas de video. Los resultados de dicho análisis pueden ser utilizados para minimizar el caudal de tráfico y los requisitos de almacenamiento de datos, incluyendo comprimir o desechar los datos de video si sus contenidos muestran que no hay nada de interés desde el punto de vista de la vigilancia. El análisis de video incorporado puede identificar eventos de naturaleza importante en el video procesado, en particular aquellos eventos de video detectados que requieren de atención inmediata.

Además, dicha operación de análisis de video incorporado es especialmente importante considerando los costes de personal y el tedio asociado con monitorizar visualmente el video de vigilancia en tiempo real, o con analizar manualmente una grabación de video almacenada hasta que se encuentra un evento deseado incorporado en el flujo de video. El análisis manual para identificar y transmitir a un operador clips de video relevantes tiene como resultado tiempos de búsqueda sensiblemente mayores. La expresión "análisis de video", tal como se utiliza en la presente memoria, se referirá a dicha mejora e interpretación automáticas de los datos de video y de audio. La salida de las operaciones de análisis de video pueden ser video o audio mejorados, o metadatos que capturan los resultados de interpretación. Los metadatos son datos estructurados, codificados, que describen características de entidades que llevan información, para contribuir a la identificación, descubrimiento, evaluación y gestión de las entidades. Los metadatos pueden describir personas, caras o cualesquiera otros objetos de la escena, o propiedades espacio-temporales, tales como trayectorias de objetos o actividades y comportamientos.

El análisis de video permite que dichos metadatos se transporten junto con el video en forma de metadatos integrados, o pueden ser transportados por separado en un flujo de solamente metadatos. Un medio común para representar metadatos en forma de texto es XML (eXtended Markup Language, lenguaje de marcado extendido). Un medio común para almacenar y buscar metadatos es una base de datos relacional. El análisis de video puede hacer uso de los metadatos obtenidos a partir de operaciones de análisis de video de nivel inferior. Por ejemplo, el análisis de video que lleva a cabo análisis de comportamientos, tal como detectar una persona merodeando cerca de una entrada, trabaja habitualmente sobre los metadatos generados por fases de seguimiento y clasificación de menor nivel del análisis de video, y no directamente sobre las propias imágenes de video.

La figura 1 de la presente memoria es un diagrama esquemático de bloques de un típico sistema convencional de gestión de datos de videovigilancia digitales 100. El sistema de gestión de video 100 comprende una estructura LAN/WAN 110, que conecta un grabador de video en red (NVR, network video recorder) 120 con un dispositivo de

almacenamiento 125, a diversas fuentes de video tales como una cámara IP 130, una cámara IP inteligente 140, un conversor de flujo 150 y una cámara de video analógico 160, y es accedido mediante usuarios locales y remotos, por ejemplo, un cliente de video 170. El grabador de video en red o NVR (120) es un componente común en dichos sistemas convencionales de gestión de video. El NVR 120 gestiona los datos de video dirigidos desde todas las fuentes de video y de audio, y proporciona funciones de gestión de video que incluyen análisis de video, almacenamiento de video y visualización de video. Los NVR se pueden implementar dentro de un solo ordenador, o en algunos casos pueden estar implementados de manera distribuida a través de múltiples ordenadores. Éste es el caso especialmente para grandes instalaciones de vigilancia que soportan muchas fuentes de video, y clientes de video que utilizan los datos de video. Los NVR pueden presentar su salida de video y audio a través de medios de visualización analógicos o digitales, o actuar como una fuente de video para otro componente del sistema o cliente de video.

La expresión "fuente de video" tal como se utiliza en la presente memoria describe cualquier dispositivo que proporcione datos de video y/o de audio para su utilización en una red de videovigilancia. Las fuentes de video incluyen, de forma no limitativa, cámaras IP 130, cámaras IP inteligentes 140, conversores de flujo 150 y el NVR 135. Los datos enviados por una fuente de video pueden incluir representaciones de video, audio, otras entradas de sensores, tales como temperatura y vibración, entradas de accionadores binarios simples, entradas de cierres de contacto (por ejemplo, un interruptor de puerta) y metadatos de análisis de video. La expresión "cliente de video" tal como se utiliza en la presente memoria describe cualquier componente de la red que haga uso de una fuente de video, y/o de sus datos, por ejemplo, un NVR o software de aplicación para visualización de video local o remoto, que en su forma más simple puede ser un navegador web que accede a la fuente de video.

En la figura 1, el NVR 120 recibe entradas de video y audio digital comprimido desde la cámara de video analógico 160 por medio del conversor de flujo 150. Dentro de la cámara IP inteligente 140 se incluye análisis de video incorporado convencional para procesar, utilizando el análisis de video, el video adquirido. El NVR 120 puede proporcionar descubrimiento de dispositivos para identificar los diferentes tipos de fuentes de video que comprenden el sistema de gestión de video. Las fuentes de video independientes pueden funcionar con protocolos diferentes.

Los clientes de video, tales como la estación de trabajo 170, tienen que acceder al NVR para recuperar el video almacenado. Y tal como se ha mencionado, el NVR 120 puede aplicar análisis de video para procesar datos de video y determinar qué partes de los datos analizados deberían ser registradas, o para determinar si los datos capturados incluyen un evento que debería ser notificado como una situación de alarma. El NVR 120 puede asimismo convertir datos de video digitalizados de nuevo forma a analógica para su visualización, o utilizar los monitores informáticos para visualización, o almacenar los datos digitalizados en el dispositivo de almacenamiento 125, o proporcionar acceso a datos de video digital para otros dispositivos de red. Por ejemplo, el NVR puede dotar a los clientes de video remotos de acceso a los flujos de video en directo o a los datos de video almacenados (por ejemplo, en el dispositivo de almacenamiento 125).

La función desempeñada por el conversor de flujo 150 es convertir video analógico en formato digital comprimido para su utilización en un sistema de videovigilancia digital. Dicho dispositivo se puede denominar asimismo de diferentes formas, tales como codificador o servidor de video. El conversor de flujo puede tomar una o múltiples entradas de video analógico, pero habitualmente requiere solamente una única conexión de red física. Un conversor de flujo implementa la digitalización y compresión de los datos analógicos adquiridos, y transmite los datos de video convertidos en forma digital sobre una red informática utilizando protocolos IP, habitualmente construidos sobre protocolos TCP o UDP. Un protocolo de generación de flujos de alto nivel utilizado habitualmente para video y audio es RTSP (tal como se describe en RFC 2326; <http://www.ietf.org/rfc/rfc2326.txt>). Dichos dispositivos pueden implementar asimismo funciones adicionales de análisis de video. Tal funcionamiento garantiza que no se requieran componentes de transmisión de video analógico o de audio analógico, aparte de la conexión de la cámara al conversor de flujo.

La cámara IP 130 es ilustrativa de otro componente común de dichos sistemas de vigilancia digitales conocidos, que integra las funciones del conversor de flujo incorporadas en una cámara para capturar, digitalizar, comprimir y proporcionar otras opciones de procesamiento de video y audio. En algunos casos, estas cámaras o fuentes de video tienen capacidades de procesamiento de video incorporadas, por ejemplo, tal como una cámara IP inteligente 140, para implementar funciones adicionales de análisis de video dentro de la cámara.

Otro componente común de los sistemas de videovigilancia convencionales es la sustitución de pantallas de video analógico con pantalla digitales ("monitores") que son controlados directamente desde un ordenador, por ejemplo, una estación de trabajo de usuario 170. Análogamente, los dispositivos de entrada y salida de audio analógico pueden ser sustituidos por dispositivos que pueden conectar directamente con la red, tales como dispositivos VOIP (voz sobre IP). En un contexto de sistemas de vigilancia, se puede utilizar una salida de audio en relación con funciones de alarma audibles o de intercomunicador.

Se conocen diversas aplicaciones que proporcionan una gestión mejorada de los datos de videovigilancia para aplicaciones de videovigilancia. Por ejemplo, la solicitud en tramitación de patente U.S.A. número 2006/0239645 ("la solicitud '645"), de propiedad en común con la presente, da a conocer un sistema de videovigilancia corporativo que incluye la capacidad de empaquetar secuencias de video extraídas de cámaras de red en base a eventos

- especificados por el usuario. Para gestionar los datos de videovigilancia, la solicitud '645 da a conocer la utilización de un gestor de procesamiento de análisis de video, o Digital Video Manager™ ("DVM"). DVM sirve para unir partes de secuencias de video en un "paquete" que contiene un evento. DVM es un sistema de tipo corporativo de gestor de video digital basado en IP, que incluye un grabador de video en red (NVR), y utiliza software para transformar equipos IT estándar y componentes de fuente de video en sistemas de video personalizado y gestionable para necesidades de seguridad y vigilancia. El paquete o evento empaquetado se transmite a continuación a un agente externo para su posterior análisis.
- La memoria WO-A-2007/002763 da a conocer un sistema de videovigilancia en el que una serie de cámaras de video están conectadas a una red configurada para suministrar alarmas y primitivas de video a consolas de usuario. El sistema incluye tanto cámaras de video inteligentes que tienen componentes incorporados de análisis de contenido y/o interferencia de actividades que pueden generar primitivas o alarmas, como cámaras analógicas estándar. Las cámaras analógicas están conectadas a la red por medio de una plataforma de video que lleva a cabo digitalización y compresión, así como análisis, para emitir primitivas y alertas a la red.
- El documento US-A-2003/0062997 da a conocer un sistema similar, mediante el cual se conectan a una red cámaras estándar por medio de un módulo de video para analizar el video.
- El documento US-B-6698021 da a conocer un sistema distribuido similar para controlar de manera remota cámaras de videovigilancia utilizando un servidor de cámaras en el lado del cliente y un intermediario intermedio que comprende un módulo de control de las cámaras que proporciona adaptación de protocolos y una aplicación de captura de imágenes que proporciona detección de movimientos.
- El documento US-A-2006/0244839 da a conocer un sistema similar de virtualización que proporciona adaptación común de interfaces para compartir y combinar flujos de medios capturados y para soportar detección del movimiento.
- El documento GB-A-2389937 describe un sistema de cámaras de videovigilancia por internet que utiliza un servidor de video para transferir imágenes de video desde fuentes de video hasta receptores de video.
- El documento WO-A-99/59072 describe un gestor de medios dispuesto para controlar dispositivos de medios autónomos en una red.
- Una diferencia significativa entre video analógico y digital es que existe un número pequeño de estándares analógicos en uso común, tales como NTSC y PAL, mientras que existe una amplia variedad de técnicas y estándares de compresión de video digital y audio digital, tales como JPEG, MPEG-2, MPEG-4, H.261 y H.264. Existen asimismo diversos protocolos disponibles para el descubrimiento de las fuentes de video disponibles en una red, y para transportar datos de video. Análogamente, existe una amplia gama de capacidades de análisis de video soportadas por diversas fuentes de video, que abarcan desde simple detección de movimiento hasta detección, seguimiento y clasificación de objetos complejos. Con las constantes innovaciones, es seguro que esta situación se complicará más con el tiempo. Esto plantea retos cada vez mayores para los desarrolladores de software de gestión de video y de software de clientes de video para hacer frente a esta diversidad cada vez mayor de las capacidades de las fuentes de video.
- En el sector técnico de la ingeniería de software, el término "normalización" o "normalizar" se utiliza para describir una capa de funcionalidad que presenta una interfaz uniforme para un conjunto de dispositivos que tienen funcionalidad similar pero diversos procedimientos para interactuar con dicha funcionalidad. Por ejemplo, en el sector técnico de las bases de datos relacionales, ODBC (Open Database Connectivity, conectividad abierta de bases de datos) es una interfaz de programación de aplicaciones (API, application programming interface) estándar para acceder a una amplia variedad de bases de datos de diferentes fabricantes. ODBC actúa como una capa de normalización entre una aplicación y las funciones de bases de datos que ésta requiere, simplificando la implementación del software de la aplicación, y facilitando que la aplicación trabaje con una pluralidad de implementaciones de bases de datos.
- En los sistemas de red, es sabido que determinados dispositivos o funciones pueden ser accedidos a través de un "servidor intermediario". Un servidor intermediario es un dispositivo de red que actúa como intermediario entre un cliente y alguna función de red a la que éste desea acceder. Un cliente conecta con el servidor intermediario, y a continuación solicita una conexión, un archivo u otro recurso disponible en un servidor diferente. En el caso de archivos, el servidor intermediario puede proporcionar el archivo recuperándolo del servidor especificado o bien sirviéndolo desde una memoria caché. En algunos casos, el servidor intermediario puede modificar la solicitud del cliente o la respuesta del servidor con diversos propósitos, por ejemplo para imponer políticas de acceso para servicios o funciones restringidas, o para llevar a cabo conversiones de protocolo para adecuarse a las necesidades del cliente o del servidor.
- Un intermediario de interceptación es la asociación de un servidor intermediario con un enrutador. El enrutador asegura que las conexiones realizadas por determinadas aplicaciones cliente a servicios por medio del enrutador son interceptadas por el enrutador y dirigidas al intermediario, habitualmente sin que el cliente esté al corriente de este intermediario. Los intermediarios de interceptación se utilizan normalmente corporativamente para impedir la

evitación de políticas de uso impuestas por el intermediario, y para aliviar la carga administrativa, dado que no se requiere ninguna configuración específica de intermediario en la aplicación cliente.

Por lo tanto, lo que sería bien recibido en el sector de los sistemas de videovigilancia digital es un servidor intermediario de video con funciones de análisis de video incorporado que pueda normalizar las capacidades de las diversas fuentes de video disponibles en la red de vigilancia, para presentar las fuentes y su funcionamiento como fuentes virtuales que presentan el mismo funcionamiento normalizado. Hacer esto permitiría a los clientes de video acceder de manera más eficiente a las fuentes de video a través del nuevo servidor intermediario de video y "tratar" las fuentes de video como si presentarían una funcionalidad mejorada y más uniforme de la que realmente proporcionan. Dicho servidor intermediario de video nuevo y deseable proporcionaría una visión mejorada de las fuentes de video de diversas maneras, incluyendo descubrimiento de dispositivos de video, protocolos de sesión, codificación de video y de audio por medio de transcodificación, recuperación de video almacenado, funciones de análisis de video y formatos de metadatos. Dicho servidor intermediario de video minimizaría la cantidad de reconfiguración que es necesario realizar en los clientes de video y las fuentes de video para introducir el servidor intermediario de video en el sistema de vigilancia.

Mejorar y normalizar determinadas funciones, en particular funciones tales como transcodificación de video y análisis de video, puede requerir una potencia de computación sustancial. Cuando la fuente de video soporte pocas funciones, el nuevo servidor intermediario de video contemplado funcionaría para remediar dichas deficiencias o hacerlas transparentes a los clientes de video finales. A medida que aumenta el número de fuentes de video a las que se está accediendo a través de un solo servidor intermediario de video, aparece el problema de tener que adecuar los recursos informáticos para normalizar todas estas fuentes. La magnitud de los servicios de vigilancia y las funciones requeridas puede asimismo cambiar dinámicamente durante un típico día de funcionamiento. Por ejemplo, puede ser necesario un mayor nivel de vigilancia por medio de análisis de video durante la noche, cuando una instalación tiene un mayor riesgo de ser objeto de actividad criminal que durante el día.

Por lo tanto, lo que también sería bien recibido en el sector técnico de la videovigilancia es un servidor intermediario de video que incluya medios para soportar la escalabilidad de las funciones de video de intermediario mencionadas anteriormente. Escalabilidad, tal como se utiliza en la presente memoria, se refiere a la capacidad de añadir cuando sea necesario servidores intermediarios de video adicionales para aceptar la carga computacional adicional necesaria para mejorar las capacidades de las fuentes de video adicionales, en particular de tal modo que la carga computacional se distribuya automáticamente a través de los servidores intermediarios de video. Una persona que diseñe un sistema de vigilancia semejante tendría entonces que ocuparse solamente de disponer recursos informáticos de servidores intermediarios de video adecuados para la carga en el peor caso, y no se tendría que preocupar de la distribución de esta carga.

Cuando el número de fuentes de video crece mucho resulta difícil acomodar el ancho de banda en una única LAN. Por ejemplo, los sistemas de videovigilancia en grandes aeropuertos pueden requerir más de 1000 cámaras. Por lo tanto, surge el problema de cómo dividir la red en subredes menores, presentando al mismo tiempo al usuario el sistema de vigilancia como un sistema unificado. Surge asimismo el problema de cómo mantener un nivel satisfactorio de fiabilidad y disponibilidad del sistema. Los NVR tradicionales tienen dificultades para realizar ajustes de escala de este modo, requiriendo habitualmente un único servidor central. Este servidor central se convierte en un cuello de botella del rendimiento y en un punto único de fallo para todo el sistema. Por lo tanto, lo que también sería bien recibido en el sector técnico de la videovigilancia es un servidor intermediario de video con medios para soportar la escalabilidad de sistemas de videovigilancia a través de múltiples subredes, de tal modo que esta división en subredes sea transparente para el usuario de video, y de tal modo que la funcionalidad de gestión del video se distribuya a través de las subredes de manera que no exista un punto único de fallo para todo el sistema.

A este respecto, la presente invención da a conocer un nuevo servidor intermediario de video, y un sistema que comprende por lo menos uno de los servidores intermediarios de video y un procedimiento para realizar videovigilancia en un sistema que comprende fuentes de video, clientes de video y por lo menos uno de los nuevos servidores intermediarios de video. El nuevo servidor intermediario de video actúa como un intermediario entre clientes de video y fuentes de video, mejorando las capacidades de dichas fuentes de video y simplificando el acceso a estas capacidades.

El nuevo servidor intermediario de video gestiona y representa cada fuente de video dentro de un sistema de videovigilancia o red, de tal modo que cada fuente es virtualizada apareciendo ante un cliente de video como una fuente de video "inteligente" con capacidades mejoradas. La función de virtualización oculta a un cliente de video las complejidades de la distribución de las capacidades de almacenamiento y procesamiento dentro de la red de vigilancia, y oculta asimismo la diversidad de protocolos presentados por las fuentes de video. Es decir, el servidor intermediario de video presenta una visión virtualizada de las fuentes de video como si todas fueran de los mismos tipos de fuentes de video, donde éstas "parecen" responder a la "misma" clase de comunicaciones y comandos, y generarlos.

Ejemplos de funciones o servicios de normalización implementados por el servidor intermediario de video para sistemas de videovigilancia incluyen protocolos de descubrimiento de dispositivos de video, protocolos de sesión, transcodificación de video y de audio, almacenamiento y recuperación de datos de vigilancia, funciones de análisis

de video y formatos de metadatos. Por consiguiente, el cliente de video no tiene que hacer frente a la desigual diversidad de funcionalidad, y diversidad de protocolos, de dichas fuentes de video. Además, tal como se desarrollará a continuación, esta virtualización es particularmente ventajosa para grandes sistemas de vigilancia de muchas fuentes de video organizadas en múltiples subredes.

5 Desde el punto de vista de un cliente de video, el servidor intermediario de video hace que una fuente de video parezca proporcionar una amplia gama de opciones de compresión de imagen que estén directamente soportadas por dicha fuente de video. Por ejemplo, la fuente de video puede solamente soportar compresión JPEG. El servidor intermediario de video podría presentar una mayor lista de opciones, tales como JPEG, MPEG-2, MPEG-4 y H.264. En caso de que el cliente de video solicite la utilización de un procedimiento de compresión no soportado  
10 directamente por la fuente de video, el servidor intermediario de video recibe el video de la fuente de video y lo transcodifica para reflejar las necesidades o solicitudes de compresión del cliente de video. Semejante operación de transcodificación es transparente para el cliente de video. Si el cliente de video selecciona H.264 como la compresión deseada, el servidor intermediario de video transcodifica las imágenes JPEG procedentes de la fuente de video en H.264 para el cliente de video. De este modo, un cliente de video (tal como un NVR) puede procesar  
15 datos de video adquiridos por cualquiera o la totalidad de las fuentes de video del sistema, soportando la mejor tecnología de compresión disponible por medio de las funciones proporcionadas por el servidor intermediario de video.

Además, desde el punto de vista de un cliente de video, el servidor intermediario de video hace que una fuente de video convencional aparezca como una fuente de video inteligente con capacidades de análisis de video. Por consiguiente, el cliente de video puede recibir metadatos de análisis de video en relación con dicha fuente de video. De este modo, un cliente de video, tal como un NVR, puede tratar todas sus fuentes de video como si fueran fuentes de video inteligentes que interpretan sus datos de vigilancia utilizando análisis de video.

Además, igual que con una típica fuente de video inteligente, las funciones de análisis de video del servidor intermediario de video pueden interactuar con la transmisión o transcodificación de datos de fuente de video para filtrar estos datos. El filtrado incluye modificar los datos de video, desechar los datos de video, o desechar alguna parte de los datos de video, habitualmente con el objetivo de desechar datos de video que el análisis de video estima como carentes de interés con propósitos de vigilancia. Dichas operaciones de filtrado contribuyen a minimizar el ancho de banda requerido para comunicar la información de video al cliente de video, reduciendo asimismo la carga de procesamiento sobre el cliente de video y los requisitos de almacenamiento para los datos de video.

Además, desde el punto de vista de un cliente de video, el funcionamiento del nuevo servidor intermediario de video hace que una fuente de video convencional "aparezca", por ejemplo, ante un cliente de video como si la fuente de video gestionara su propia grabación, búsqueda y recuperación de datos de video. Por ejemplo, un cliente de video solicita que la fuente de video registre continuamente video a 10 tramas por segundo. El servidor intermediario de video actúa sobre esta solicitud para proporcionar la función de grabación desde la fuente de video, utilizando por ejemplo almacenamiento conectado en red (NAS, Network Attached Storage) para guardar las grabaciones de video. Cuando posteriormente el cliente de video solicita la recuperación de video almacenado desde la fuente de video particular, la solicitud es recibida por el servidor intermediario de video que gestiona el almacenamiento de datos de vigilancia para dicha fuente de video particular, y responde extrayendo del almacenamiento el video almacenado solicitado en nombre del cliente de video, o proporcionando al cliente de video la suficiente información acerca de la localización del video almacenado como para permitir que el cliente de video recupere directamente el propio video almacenado.

En una realización preferida, el servidor intermediario de video está implementado para funcionar como un intermediario de interceptación, de tal modo que sus mejoras de las fuentes de video se proporcionan sin la necesidad de ninguna configuración específica de intermediario de los clientes de video que acceden a las fuentes de video a través de un enrutador de red entre estos.

En otras realizaciones, el nuevo sistema de vigilancia proporciona equilibrio de carga a través de múltiples servidores intermediarios para soportar sistemas de videovigilancia fácilmente escalables y robustos, sin un punto único de fallo.

En otra realización, el nuevo sistema de vigilancia permite que los clientes de video trabajen fácilmente con fuentes de video organizadas en múltiples subredes, soportando escalabilidad a grandes números de fuentes de video que se acomodan más fácilmente en múltiples subredes. La invención se define mediante las reivindicaciones adjuntas, en particular la reivindicación independiente de aparato 1, la reivindicación independiente de sistema 12, la reivindicación independiente de procedimiento 16 y la reivindicación independiente de programa informático 20. A continuación se describirán ejemplos de servidores intermediarios de video y sistemas de videovigilancia de acuerdo con la presente invención, haciendo referencia a los dibujos adjuntos, en los cuales:

la figura 1 es un diagrama de bloques que muestra un sistema convencional de gestión de video basado en red;

la figura 2A es una representación esquemática del servidor intermediario de video de la invención;

la figura 2B es un diagrama esquemático de bloques de un nuevo sistema de monitorización de video que incluye el nuevo servidor intermediario de video con análisis de video incorporado para virtualizar las diversas fuentes de video en la red, como fuentes de video inteligentes;

5 la figura 3A es un diagrama esquemático de bloques de otra realización de un sistema de monitorización de video de la invención que incluye el servidor intermediario de video implementado como un intermediario de interceptación en asociación con el enrutador;

la figura 3B es un diagrama secuencial de una secuencia de mensajes en el sistema de monitorización de video 300 de la figura 3A entre un cliente de video y una fuente de video, con el servidor intermediario de video como intermediario para mejorar las funciones de la fuente de video;

10 la figura 4 es un diagrama esquemático de bloques de otra realización más de un sistema de monitorización de video de la invención, con equilibrio de carga automático entre un servidor intermediario de video principal y uno secundario;

15 la figura 5 es una realización de un sistema de monitorización de video de la invención, que incluye un servidor intermediario de video dentro de subredes del sistema para gestionar video en cada subred con mínimos requisitos de configuración para los clientes de video situados en redes remotas que desean acceder a la subredes y sin un punto único de fallo; y

la figura 6 es un diagrama de flujo que describe un procedimiento para gestionar un flujo de datos de video en un sistema de monitorización de video que incluye un nuevo servidor intermediario de video de esta invención.

20 La invención incluye un servidor intermediario de video con análisis de video incorporado ("servidor intermediario de video"). El nuevo servidor intermediario de video está fabricado para monitorizar y procesar flujos de video adquiridos que llegan al servidor intermediario de video, con el fin de soportar funciones de gestión de datos de video, e implementar análisis de video controlado por usuarios particulares para filtrar los flujos de video recibidos, en base a contenido de video extraído. El análisis de video incorporado procesa el video para complementar, o en algunos casos sustituir, un flujo continuo de tramas de imágenes estáticas o en movimiento procedentes de una  
 25 fuente de video de red particular, con metadatos "deducidos" o extraídos. Por ejemplo, en casos en los que el análisis de video incorporado está controlado para analizar un flujo de video entrante con el fin de detectar movimiento en el mismo, el nuevo servidor intermediario de video puede actuar sobre el video e impedir la transmisión de datos de video que llegan posteriormente desde la misma fuente de video (o el mismo flujo) salvo que se detecte movimiento. Esto tiene el beneficio inmediato de minimizar las cantidades de datos de video que son enrutados, ahorrando ancho de banda para otras tareas.  
 30

Se describirá una primera realización de un nuevo servidor intermediario de video con análisis de video incorporado de la invención, y de un sistema en el que éste se utiliza, haciendo referencia a las figuras 2A y 2B. La figura 2A representa un nuevo servidor intermediario de video (210), y la figura 2B representa un sistema de videovigilancia 200 que incluye un servidor intermediario de video 210. El servidor intermediario de video 210 gestiona datos de videovigilancia, y las interacciones entre clientes de video y fuentes de video en el sistema 200.  
 35

El sistema de gestión de video 200 se muestra en la figura 2B comprendiendo la LAN 205 que conecta el nuevo servidor intermediario de video 210 al almacenamiento conectado en red (NAS) 220 y a una cámara de red o IP básica 230, una cámara IP inteligente 240 y un conversor de flujo de video 250. El conversor de flujo 250 está conectado a una cámara de video analógico 260 por medio del cable de video analógico 265, y comprime el video analógico capturado para ser utilizado por el sistema. La cámara IP inteligente 240 incluye análisis de video incorporado. El cliente de video 290 permite que el servidor intermediario de video 210 actúe como un intermediario para la cámara IP básica 230. Es decir, el nuevo servidor intermediario de video 210 hace que el cliente de video 290 "vea" la cámara IP básica 230 representada o virtualizada como una cámara IP inteligente, tal como la cámara IP inteligente 240. Dicha operación se puede describir como una operación o funcionamiento de virtualización, donde la cámara IP básica parece virtualmente una cámara IP inteligente. Esto se indica en la figura 2B mediante la línea de trazos 235 que rodea la cámara de red básica 230. A tal efecto, se utilizan en la figura líneas de trazos 245 y 255 que rodean la cámara IP inteligente 240 y el conversor de flujo de video 250, respectivamente, para indicar que el nuevo servidor intermediario de video "representa" (o virtualiza) la cámara IP inteligente y el conversor de flujo como dispositivos (fuentes de video) con los que los clientes de video preferían trabajar.  
 40  
 45

El cliente de video 290 puede realizar una carga de sistema reducida cuando el análisis de video incorporado en el servidor intermediario de video 210 está controlado para filtrar los datos de video recibidos normalmente directamente de la cámara IP 230, la cámara IP inteligente 240 o el conversor de flujo 250. Las operaciones llevadas a cabo por el nuevo servidor intermediario de video incluyen descubrimiento de dispositivos. El descubrimiento de dispositivos es un proceso mediante el cual las fuentes de video en todo el sistema son localizadas automáticamente en la red, e incluye habitualmente la determinación de las capacidades de cada dispositivo. La función de descubrimiento de dispositivos del servidor intermediario de video "presenta" cada fuente de video real como una fuente de video virtual con un protocolo común, que de nuevo se puede describir como una de las características de la nueva virtualización llevada a cabo por el servidor intermediario de video 210. Por lo tanto, para el cliente de video 290, la cámara IP 230 y la cámara IP inteligente 240 parecen ser ambas del mismo tipo, con las mismas funciones  
 50  
 55

de control y proporcionando flujos de datos de video formateados de manera similar. Por lo tanto, la función de transcodificación del nuevo servidor intermediario de video 210 reduce la carga de procesamiento en el gestor de video, por ejemplo, evitando su necesidad de implementar transcodificación en flujos de datos de video entrantes.

5 Desde otra perspectiva, el nuevo servidor intermediario de video con análisis de video incorporado 210 actúa para puentear una fuente de video al cliente de video 290. Tal como se ha mencionado anteriormente, el servidor intermediario de video 210 actúa como un intermediario de fuente de video de este tipo, implementando sus funciones de análisis de video y gestión de datos. El servidor intermediario de video 210 proporciona esencialmente un protocolo de normalización para virtualizar la cámara IP 230, y proporciona una serie de funciones adicionales que incluyen flujo de datos, gestión de sesiones y opcionalmente grabación de video y metadatos.

10 Cuando el servidor intermediario de video 210 es responsable de proporcionar la función de grabación para cada fuente de video, lo hace utilizando su propio almacenamiento local para guardar grabaciones de video, o en una realización preferida, utilizando NAS 220 para guardar las grabaciones de video. En un momento posterior, cuando el cliente de video 290 solicita la recuperación de video almacenado desde una fuente de video particular, la solicitud es recibida por el servidor intermediario de video 210 que gestiona el almacenamiento de datos de vigilancia para dicha fuente de video particular. En una realización preferida, el servidor intermediario de video 210 responde a la solicitud proporcionando al cliente de video 290 información suficiente acerca de la localización del video almacenado en el NAS 220 para permitir que el cliente de video recupere directamente el propio video almacenado. Este método preferido tiene el beneficio de reducir la carga en la red 205 y el servidor intermediario de video 210, debido a que en este caso los datos de video son transferidos directamente del NAS 220 al cliente de video 290, y no a través del intermediario y a continuación al cliente de video. Debe asimismo resultar evidente para un experto en la materia que es inmediato, en el caso del sistema de red de la figura 2B (y en las subsiguientes figuras de red), añadir componentes NAS adicionales a la red cuando sea necesario, para satisfacer requisitos de almacenamiento adicional o para gestionar ancho de banda hacia y desde los dispositivos de almacenamiento.

25 El servidor intermediario de video 210 se muestra en una realización preferida en la figura 2A comprendiendo un servicio de nombres de dominio de multidifusión mDNS o módulo funcional 211 y un gestor intermediario de fuentes de video 213, junto con un conjunto asociado de funciones o módulos que lo soportan. mDNS, tal como se describe en <http://files.multicastdns.org/draft-cheshire-dnsex-multicastdns.txt>, es un componente clave de los procedimientos de descubrimiento de servicios de cero configuración, en los que se pueden descubrir fácilmente servicios o funciones disponibles en el interior de una red, mediante clientes potenciales de dichas funciones. Una alternativa común es que dicha información sea configurada manualmente por el usuario del sistema, con lo que el descubrimiento automático de servicio no es esencial sino preferible para el funcionamiento simplificado, especialmente en grandes redes de vigilancia en las que la configuración manual se convierte en una significativa carga administrativa.

35 El mDNS 211 es utilizado por un cliente de video para determinar la lista de fuentes de video intermediarias disponibles, estando dicha lista de fuentes de video definida en el conjunto de registros de descubrimiento de servicios DNS (DNS-SD) 212 asociado con mDNS 211. DNS-SD, tal como se detalla en <http://files.dns-sd.org/draft-cheshire-dnsex-dns-sd.txt>, es un convenio para nombrar y estructurar registros de recursos DNS soportando descubrimiento de servicios en una red. Cada tipo específico de servicio o función tiene su propio nombre de protocolo, tal como se define en

40 <http://www.dns-sd.org/ServiceTypes.html>.

Para descubrir fuentes de video gestionadas mediante cualquier servidor intermediario de video en la red, un cliente de video emite una solicitud a la dirección de multidifusión mDNS (224.0.0.251:5353) para cualesquiera servicios que soporten el protocolo servidor intermediario de video. mDNS 211 detecta esta solicitud y responde con la lista de fuentes de video para las que está actualmente actuando como intermediario. Este enfoque de "cero configuración" es ventajoso para el cliente de video debido a que no tiene que conocer previamente la dirección IP del servidor intermediario de video con el fin de descubrir las fuentes de video disponibles para las que está actuando como intermediario el servidor intermediario de video. Además, el enfoque soporta la presencia de múltiples servidores intermediarios de video en la misma red sin ningún cambio en el cliente de video debido a que, independientemente de si existen uno o varios servidores intermediarios de video, el cliente de video obtendrá una lista de todas las fuentes de video disponibles.

55 El gestor intermediario de fuentes de video 211 tiene asociada consigo una función de descubrimiento de fuentes de video 214, que mantiene el conjunto de registros DNS-SD 212 actualizado con la lista de fuentes de video para las que el servidor intermediario de video 210 está actuando como intermediario. El propio descubrimiento de fuentes de video 214 utiliza varias clases de descubrimiento de dispositivos, incluyendo el enfoque de cero configuración mencionado anteriormente. Por ejemplo, para descubrir qué fuentes de video existen en la red local que soporten los protocolos de video de Axis Communications Inc., el descubrimiento de fuentes de video 214 emitiría periódicamente una solicitud en la red local para cualesquiera dispositivos que soporten el tipo de servicio "axis-video", tal como se define en <http://www.dns-sd.org/ServiceTypes.html>.

60 De manera similar, para descubrir qué fuentes de video existen en la red local que soporten los protocolos de video de Honeywell International Inc., el descubrimiento de fuentes de video 214 emitiría periódicamente una solicitud en



la red local para cualesquiera dispositivos que soporten el tipo de función o servicio honeywell-vid, de nuevo tal como se define <http://www.dns-sd.org/ServiceTypes.html>. Para cualesquiera fuentes de video en la red que no soporten dicho descubrimiento de dispositivos, los registros DNS-SD 212 se introducen manualmente por medio de cualquier interfaz de usuario del gestor intermediario de fuentes de video 213. Para cada fuente de video enumerada en los registros DNS-SD 212, se haya determinado automáticamente o configurado manualmente, el gestor de video intermediario proporciona una dirección IP y un puerto en los que se proporciona la función de video intermediario para dicha fuente de video.

La dirección IP es la dirección del servidor intermediario de video 210, o la dirección IP de otro servidor intermediario de video delegado con la responsabilidad de gestionar dicha fuente de video. Por lo tanto, este enfoque es ventajoso para los clientes de video que solamente tienen que tratar con un único protocolo de descubrimiento de fuentes de video, el del servidor intermediario de video, y no con los potencialmente múltiples procedimientos de descubrimiento de las propias fuentes de video reales. Además, el nuevo servidor intermediario de video funciona como un dispositivo intermediario avanzado para fuentes de video más simples, que presenta las fuentes de video más simples al usuario final como si tuvieran capacidades de funcionamiento más avanzadas. Por ejemplo, una cámara IP básica sin funcionalidad de detección de movimiento podría ser presentada por el servidor intermediario de video (en respuesta al descubrimiento de dispositivos) como un tipo mejorado de dispositivo/fuente que soporta detección de movimiento. La respuesta del descubrimiento de dispositivos (mediante el servidor intermediario de video al cliente de video) incluye opcionalmente una indicación del tipo real de dispositivo/fuente de video y sus propiedades, propiedades que puede ser interesante que el cliente de video conozca.

El gestor de video intermediario 213 tiene asociadas funciones que soportan la virtualización de las fuentes de video. El módulo 215 de interfaces de fuentes de video implementa todos los protocolos de fuentes de video soportados por el servidor intermediario de video 210. Cuando aplica, esto incluye soporte de protocolos de control PTZ (pan tilt zoom, barrido horizontal barrido vertical zum) En una realización preferida, cada tipo de fuente de video tiene un módulo asociado de software enchufable adaptado a una interfaz enchufable del módulo de interfaces de fuentes de video 215. El enfoque enchufable es ventajoso para actualizar fácilmente el servidor intermediario de video 210 con soporte para nuevos tipos de fuentes de video.

La interfaz de clientes de video 225 implementa el protocolo normalizado utilizado para interactuar con clientes de video en nombre de las fuentes de video. La interfaz de clientes de video 225 recibe e interpreta solicitudes procedentes de los clientes de video y las pasa al gestor intermediario de fuentes de video 213 para su procesamiento, e implementa las respuestas a dichas solicitudes en el protocolo normalizado utilizado para enviar mensajes de nuevo a los clientes de video.

El módulo de transcodificación 216 implementa transcodificación para la totalidad de los formatos de compresión de video y formatos de metadatos soportados por el servidor intermediario de video 210. De nuevo, en una realización preferida, cada formato se implementa como un módulo de software enchufable adaptado a una interfaz enchufable del módulo de transcodificación 216.

El módulo de análisis de video 217 implementa la totalidad del procesamiento de análisis de video soportado por el servidor intermediario de video 210. De nuevo, en una realización preferida, cada función de análisis de video está implementada como un módulo de software enchufable adaptado a una interfaz enchufable del módulo de análisis de video 217. Asociada con el módulo de análisis de video 217, hay una colección de reglas de análisis de video 218, que definen operaciones de análisis de video para aplicar a cada fuente de video. Dichas reglas son configuradas opcionalmente para cualquier fuente de video mediante los clientes de video del gestor intermediario de fuentes de video 213, según las necesidades de los clientes de video. Las mencionadas reglas soportan preferentemente la opción de eliminar del flujo de video tramas que no contienen objetos o eventos de interés, reduciendo de ese modo los requisitos para el video almacenado y para el ancho de banda necesario para transmitir video a los clientes de video. De manera similar, dichas reglas soportan preferentemente la capacidad de iniciar la grabación de video o de cambiar parámetros de la grabación para capturar mejor objetos o eventos de interés.

El módulo gestor de grabación 221 implementa la totalidad de las funciones de grabación soportadas por el servidor intermediario de video 210, incluyendo la grabación de video y los metadatos asociados. Hay una colección de horarios de grabación 222 asociados con el módulo gestor de grabación 221. Dichos horarios son configurados opcionalmente para cada fuente de video mediante los clientes de video del gestor intermediario de fuentes de video 213, según las necesidades de los clientes de video. La función de servicios de búsqueda 223 implementa operaciones para buscar en los registros video y metadatos. Las funciones de servicios de grabación y búsqueda del servidor intermediario de video 210 le permiten, cuando es deseable, sustituir las funciones de un NVR convencional. Alternativamente, y tal como se muestra en la figura 2B, el servidor intermediario de video 210 puede en cambio actuar solamente para proporcionar capacidades mejoradas de fuente de video a un NVR convencional que actúa como cliente de video, tal como un cliente de video 290. Finalmente, una colección de derechos de acceso de video 224 asociados con el gestor intermediario de fuentes de video 213 define los derechos de acceso para los usuarios de clientes de video que desean utilizar las fuentes de video servidas por el servidor intermediario de video 210. Por ejemplo, se puede otorgar a un administrador de la instalación la capacidad de ver y configurar los ajustes de todas las fuentes de video, mientras que al personal de seguridad se puede permitir solamente ver los derechos.

**TRANSCODIFICACIÓN Y GESTIÓN DE FLUJOS DE DATOS:**

Con respecto a la transcodificación, el video procedente de cualquiera de las fuentes de video que comprende el sistema de monitorización 100 normalmente se transmite continuamente de manera directa desde las fuentes de video hasta, por ejemplo, el NVR 120. Dicho flujo continuo se consigue normalmente utilizando formatos de compresión de video estándar, por ejemplo, la cámara IP 130 puede generar un flujo de video JPEG mientras que la cámara IP inteligente 140 puede transmitir continuamente el más eficiente formato de video MPEG-4. Sin embargo, en el caso del nuevo sistema de gestión de video 200, las capacidades de transcodificación disponibles incorporadas en el nuevo servidor intermediario de video 210 permiten la traslación automática de flujos de fuentes de video a formatos de compresión uniformes y eficientes en ancho de banda (por ejemplo, MPEG-4; H.264). Es decir, la transcodificación "traduce" los datos de video a una forma normalizada, esencialmente salvando datos de fuentes de video propietarios no estandarizados o diferentes para su presentación en un destino previsto, por ejemplo, el cliente de video 290. Un segundo tipo de transcodificación implementada por el análisis de video incorporado se refiere a los metadatos, que se pueden representar en formatos no de datos de video, tales como lenguaje de marcado extensible (XML). La nueva capacidad de transcodificación de metadatos soporta conversión automática de los diversos metadatos generados por diferentes fuentes de video de cámaras IP (con capacidades incorporadas) en una representación de metadatos común o normalizada.

El nuevo servidor intermediario de video 210 aplica sus funciones de análisis de video a los diversos tipos de flujos de datos de video en base a reglas configuradas para cada flujo. El lector y asimismo el técnico cualificado deberían reconocer que el filtrado basado en análisis requiere un procesamiento de datos y un control del flujo sustancialmente diferentes a los requeridos para flujos de metadatos. El servidor intermediario de video inventivo hace uso de su análisis de video para inferir o generar metadatos representativos de contenido de video, que pueden ser transferidos en lugar de un flujo real de datos de video a su destino previsto (por ejemplo, un gestor de video en red).

Es decir, el análisis incorporado de la entrada de video al servidor intermediario de video puede extraer información valiosa a partir de flujos de datos de video en bruto o modificados, y filtrar los datos en base a la información valiosa extraída. La información valiosa se utiliza ampliamente en la presente memoria para incluir sin limitación: zonas móviles dentro de una escena, personas, caras, seguimiento de escenas, seguimiento de caras en una escena de flujo continuo, seguimiento de personal en el tiempo para reconocer comportamientos de interés, etc., incluyendo metadatos. Por ejemplo, cuando los flujos de video entrantes corresponden a información sin interés o innecesaria, de acuerdo con las reglas aplicadas, el video se puede desechar. Aunque el video "sin interés" adquirido se deseche, los metadatos que así lo indican pueden sin embargo transmitirse al gestor de video de la red para que éste (el sistema) sepa que el flujo está siendo monitorizado en el servidor intermediario de video.

Solamente si se detecta un caso de interés en el flujo de video, el video en flujo continuo será enviado de nuevo. Por ejemplo, en un caso en que una cámara de red está monitorizando una posición de vigilancia para determinar si un objeto en un campo de visión (FOV, field of view) se ha desplazado, el monitor o visualizador del sistema de video no necesita ver continuamente el video del objeto en el video en directo. Bastaría con la información del sistema recibida, tal como un flujo de metadatos en lugar del video adquirido, mediante la cual podría determinar que el objeto está siendo monitorizado, y que no ha existido ningún movimiento del objeto. Esto evita toda necesidad de analizar directamente los datos de la imagen, y de almacenar los datos de la imagen.

El nuevo servidor intermediario de video no se limita a los procesos o funciones mencionados anteriormente, sino que puede proporcionar otras funciones tales como detectar propiedades de cámaras de la red, incluyendo si la cámara ha sido manipulada (por ejemplo, detección de sabotaje de cámaras), corrección de vibración de las cámaras (estabilización de video), detección y seguimiento de objetos, y reconocimiento de actividades.

**SERVIDOR INTERMEDIARIO DE VIDEO COMO INTERMEDIARIO DE INTERCEPCION:**

La figura 3A es un diagrama esquemático de bloques que representa otra realización de un sistema de monitorización de video 300 de la invención. El sistema de monitorización de video 300 incluye un nuevo servidor intermediario de video con análisis de video 310, una serie de fuentes de video (por ejemplo, cámaras de red 320, 321, 322), un enrutador 350 y una base de datos NAS 340. Estos componentes del sistema están interconectados mediante una LAN 305. En la realización mostrada, el servidor intermediario de video 310 actúa como el gestor de video de red, por ejemplo, sustituyendo a un NVR convencional (tal como el NVR 120 de la figura 1) y evitando la necesidad del mismo. El enrutador 350 está conectado por medio de una estructura de red 360 a un primer y un segundo clientes de video 370, 380. El enrutador 350 está configurado para pasar solicitudes de descubrimiento de servicios mDNS desde la red 360 a la red 305, de tal modo que los clientes de video 370, 380 pueden determinar las fuentes de video en la red 305 gestionada por el servidor intermediario de video 310. El enrutador 350 puede asimismo estar configurado para impedir consultas descubrimiento de servicios que no sean para las funciones proporcionadas por el servidor intermediario de video 310, con el fin de la función del servidor intermediario de video 310 como intermediario entre clientes de video y fuentes de video. En este caso, el servidor intermediario de video 310 actúa de manera efectiva como un intermediario de interceptación en nombre de las fuentes de video, aplicando ventajosamente los derechos de acceso para estas fuentes de video, y ventajosamente sin requerir ningún conocimiento previo de la dirección IP del servidor intermediario de video 310.

En una realización preferida, el enrutador 350 y el servidor intermediario de video 310 están integrados físicamente en una sola unidad, tal como se indica en la figura 3A mediante líneas de trazos 355 que rodean el enrutador 350 y el servidor intermediario de video 310. Esta realización ventajosa permite a un usuario establecer un sistema de video simplemente enchufando las fuentes de video y los NAS que se requieran para el sistema integrado 355, con la garantía de que el acceso a las fuentes de video y al almacenamiento está controlado por el enrutador 350 y el servidor intermediario de video 310, y con la capacidad inmediata de ampliar a un sistema mayor con múltiples subredes y múltiples servidores intermediarios de video, tal como se describirá mejor en relación con la figura 4 y la figura 5.

La figura 3B es un diagrama secuencial de una operación llevada a cabo por el servidor intermediario de video 310 dentro del sistema de monitorización de video 300 mostrado en la figura 3A. Un punto a extraer de la figura 3B es que el nuevo servidor intermediario de video actúa como un intermediario, donde comunica con algún cliente de video utilizando un protocolo virtualizado, y comunica con alguna fuente de video soportada con el protocolo apropiado para dicha fuente. Por ejemplo, cuando el cliente de video 370 desea solicitar una imagen u otros datos de video, o una siguiente imagen en un formato de video particular, envía su solicitud a la dirección IP del servidor intermediario de video, determinada por medio de un anterior descubrimiento de servicios en relación con la fuente de video de interés. Dado que esta dirección IP está en la subred 305, es dirigido automáticamente al enrutador 350, tal como se representa en la figura 3B (flecha A).

El enrutador 350 enruta a su vez esta solicitud directamente al servidor intermediario de video 310, tal como se representa mediante la flecha B. El servidor intermediario de video analiza e interpreta la solicitud del cliente de video 370, y en el presente caso, determina que la solicitud debe ser dirigida a la fuente de video 322. La solicitud es primero traducida por el servidor intermediario de video 310 al protocolo utilizado por la fuente de video 322. La flecha C indica la transferencia de la solicitud a la fuente 322 en el formato traducido. La flecha D representa una comunicación (respuesta a la solicitud) transferida desde la fuente 322 de nuevo al servidor intermediario de video. El servidor intermediario de video analiza la respuesta procedente de la fuente 322, y la cambia al protocolo requerido por el cliente de video, y la envía a la dirección IP del cliente de video 370. De nuevo, dado que se comprueba que la dirección IP del cliente de video 370 está en la subred 360, el mensaje es enviado al enrutador 350 (flecha E). Finalmente, el enrutador 350 transmite el mensaje del cliente de video 370 (flecha F).

**EQUILIBRIO AUTOMATICO DE CARGA:**

La figura 4 representa otra realización de un sistema de gestión de video 400 de la invención, que incluye un nuevo servidor intermediario de video con análisis de video incorporado 410. Aunque similar a la realización de la figura 3A, el sistema de monitorización de video 400 incluye un servidor intermediario de video principal 410, un servidor intermediario de video secundario 412, interconectados mediante una LAN 405 a una serie de fuentes de video 420, 421, 422, y configurados para compartir NAS 440 para el almacenamiento de registros de configuración de fuentes de video y grabaciones de video. El enrutador 450 interconecta la red LAN 405 y la LAN 460. La LAN 460 está a su vez conectada a un primer y un segundo clientes de video 470, 480.

Tal como se ha indicado anteriormente, las funciones de mejora y normalización del servidor intermediario de video, en particular funciones tales como transcodificación de video y análisis de video, pueden requerir una sustancial potencia de computación. A medida que aumenta el número de fuentes de video a las que se está accediendo a través de un solo servidor intermediario de video, surge el problema de tener que adecuar los recursos informáticos para normalizar todas estas fuentes. La magnitud de las funciones de vigilancia requeridas puede asimismo cambiar dinámicamente.

El servidor intermediario de video de la presente invención es ventajosamente adecuado para distribuir carga computacional, debido a que los clientes de video no están preconfigurados con direcciones fijas para las fuentes de video o para los servidores intermediarios de video, permitiendo que la asignación de recursos sea gestionada dinámicamente sin impacto sobre el funcionamiento de los clientes de video. En la realización de la figura 4, el servidor intermediario principal 410 tiene la función de gestionar esta distribución de carga. Este servidor está configurado para ser responsable del descubrimiento de fuentes de video y tiene los registros de configuración asociados con cada fuente de video.

Por contraste, el servidor intermediario de video secundario 412 está configurado de tal modo que su función de descubrimiento de fuentes de video está deshabilitada, y de tal modo que sus registros de configuración de fuentes de video son simplemente copias de los mantenidos por el servidor intermediario de video principal 410. Cada vez que el servidor intermediario de video 410 desea delegar el proceso para una fuente de video determinada al servidor intermediario de video secundario 412, informa al servidor intermediario de video secundario 412 de que la fuente de video ha sido delegada, de tal modo que éste puede asumir inmediatamente cualesquiera actividades en segundo plano para dicha fuente de video, tal como grabación de video.

El servidor intermediario de video principal 410 rellena el registro DNS-SD para dicha fuente de video con la dirección IP del servidor de video secundario 412, en lugar de su propia dirección IP, junto con un puerto IP disponible en el servidor de video secundario 412. Por lo tanto, los clientes de video que descubren la fuente de video delegada son dirigidos automáticamente al servidor intermediario de video secundario 412, descargando de este modo el servidor intermediario de video principal 410. En esta disposición, los clientes de video no tienen que

estar al corriente de la distribución de carga, y no tienen que estar al corriente de qué servidor es principal y cuál es secundario. La utilización compartida de NAS 440 es análogamente ventajosa debido a que cualquier cliente de video puede acceder a las grabaciones almacenadas sin depender de ningún servidor intermediario de video, en contraste con un enfoque en el que el sistema de almacenamiento es parte del servidor intermediario de video, en cuyo caso sus grabaciones quedan inaccesibles si éste deja de estar operativo. Tal como puede ver un experto en la materia, mediante dicha disposición se pueden alojar fácilmente servidores intermediarios de video adicionales.

Otra ventaja de los múltiples servidores intermediarios de video en la misma red local es que proporciona una capacidad de conmutación por errores directa, en caso de que el servidor intermediario de video principal 410 falle. Para conseguir esta función, el servidor intermediario de video secundario 412 monitoriza la solidez del servidor intermediario de video principal 410. En caso de que el servidor intermediario de video secundario 412 detecte un fallo del servidor intermediario de video principal 410, adopta la función del servidor principal, reactivando su función de descubrimiento de fuentes de video, y rellenando sus registros DNS-SD para proporcionar funciones de intermediario para las fuentes de video.

Tal como se ha indicado anteriormente, el servidor intermediario de video secundario 412 mantiene una copia de los registros de configuración de las fuentes de video, y puede por lo tanto seguir con la aplicación de las mismas funciones, reglas de análisis de video y horarios que antes del fallo. Cualesquiera clientes de video que estuvieran conectados al servidor intermediario de video principal 410 responden a la pérdida imprevista de conexión volviendo a emitir sus solicitudes de descubrimiento de servicios, que son a continuación respondidas por el servidor intermediario de video secundario 412, de tal modo que los clientes de video pueden determinar rápidamente la dirección IP y el puerto revisados a los conectarse para reanudar el funcionamiento. Tras la reanudación del funcionamiento del servidor intermediario de video principal 410, dicho servidor obtiene copias actualizadas de todos los registros de configuración y DNS-SD del servidor intermediario de video secundario 412, e informa a continuación al secundario de que el servidor intermediario de video principal 410 está listo para reanudar su función como principal. El servidor intermediario de video secundario 412 borra a continuación su propia lista de registros DNS-SD y deja que el principal maneje la delegación de funciones a su conveniencia.

En otra realización que es de alguna forma similar a la mostrada en la figura 4, existen múltiples servidores intermediarios de video en la misma LAN sin ningún servidor intermediario de video que actúe como principal, siendo dicha disposición ventajosa porque la gestión de las fuentes de video no está en absoluto centralizada, y consigue intrínsecamente distribución de carga y recuperación en caso de fallo de cualquier servidor intermediario de video. Este enfoque particular simplifica asimismo añadir servidores intermediarios de video adicionales cuando se requiera, sin ninguna reconfiguración de los servidores intermediarios de video o clientes de video existentes. En esta realización, cada servidor intermediario de video monitoriza las fuentes de video que son gestionadas por cualquier otro servidor intermediario de video por medio del mecanismo de descubrimiento de servicios mDNS, y la delegación de fuentes de video es manejada por un proceso descentralizado de asignación de recursos, del que se conocen varios en el estado de la técnica.

En caso de que uno de los servidores intermediarios de video falle, los servidores intermediarios de video restantes detectarán que dicha función ya no es ofrecida por las fuentes de video servidas previamente por el servidor en fallo. Mediante el proceso descentralizado de asignación de recursos, los servidores restantes resolverán automáticamente quién asumirá el servicio para cada fuente de video servido previamente por el nodo en fallo. Todos los servidores intermediarios mantienen su propia copia actual de registros de configuración para cada fuente de video, de tal modo que pueden asumir la responsabilidad de cualquier fuente de video cuando sea necesario.

La figura 5 es otra realización de un sistema de monitorización de video de la invención, que incluye servidores intermediarios de video dedicados para cada una de una serie de redes, o subredes, que permite un nuevo funcionamiento del sistema, con la ventaja de que los clientes de video no tienen que estar al corriente de múltiples subredes, y la ventaja adicional de que se acomodan más fácilmente grandes números de fuentes de video separándolos en subredes independientes. Además, no hay ningún punto único de fallo para el sistema en su conjunto. Es decir, la figura 5 representa una red de monitorización de video 500 que permite que el lado de las fuentes se divida en una serie de subredes definidas estructuralmente por la LAN 510 y la LAN 540. La LAN 510 incluye la fuente de video 520, la fuente de video 521, el servidor intermediario de video 530 y el NAS 535. La LAN 540 incluye la fuente de video 550, la fuente de video 551, el servidor intermediario de video 560 y el NAS 565. En el lado de los clientes, cada uno de una serie de clientes de video 590 y 591 están conectados en la estructura de LAN 570 a un primer y un segundo enrutadores 580, 581. Cada uno de los enrutadores está configurado para pasar solicitudes de descubrimiento de servicios mDNS (para funciones de intermediación de video) desde la LAN 570 a sus respectivas subredes, de tal modo que los clientes de video 590 y 591 pueden descubrir las fuentes de video gestionadas por los servidores intermediarios de video 530 y 560.

La figura 6 es un diagrama de flujo de proceso que representa un nuevo procedimiento 600 de normalización de la funcionalidad de una fuente de video desde el punto de vista de un cliente de video, por medio de las acciones de un servidor intermediario de video. El bloque (óvalo) 610 de la figura 6 representa el inicio del nuevo procedimiento, donde el bloque 620 representa una etapa de determinación de las capacidades y los protocolos soportados de la fuente de video. Por ejemplo, la etapa de determinación puede ser implementada consultando al dispositivo de fuente de video, o recuperando registros de configuración para el dispositivo de fuentes de video desde un

- almacenamiento de configuración (no mostrado en la figura 6). El bloque 630 representa una etapa de configuración de la función de descubrimiento de dispositivos del servidor intermediario de video para anunciar la fuente de video en la dirección de red del servidor intermediario de video (en un puerto disponible en dicha dirección de red). El bloque 640 representa una etapa de respuesta a las solicitudes de descubrimiento de dispositivos desde el cliente de video para la fuente de video. El nuevo procedimiento puede hacer esto proporcionando una descripción normalizada de estas capacidades y protocolos soportados por el servidor intermediario de video. El bloque 650 representa la etapa de responder a cada solicitud dirigida desde un cliente de video a la fuente de video y recibida por el servidor intermediario de video en nombre de la fuente de video, y el bloque (óvalo) 690 indica la finalización del procedimiento.
- 5
- 10 A tal efecto, la etapa de responder a cada solicitud puede consistir además en determinar si las solicitudes pueden ser manejadas por la fuente de video, y en caso afirmativo, determinar a continuación si es necesario traducir la solicitud a un protocolo soportado de la fuente de video prevista, y en caso afirmativo, llevar a cabo la traducción. La etapa de determinación puede incluir además enviar la solicitud a la fuente de video prevista, y traducir la respuesta al protocolo normalizado para el cliente de video. Si no se determina que la traducción sea necesaria, el procedimiento puede entonces implementar la solicitud dentro del servidor intermediario de video. Dicha implementación puede incluir realizar solicitudes de la fuente de video prevista cuando sea necesario, almacenar datos de video y metadatos procedentes de la fuente de video en almacenamiento local o NAS cuando sea necesario, recuperar datos de video y metadatos desde almacenamiento local o NAS cuando sea necesario, procesar las respuestas cuando sea necesario para atender la solicitud, incluyendo complementar la respuesta con procesamiento adicional, tal como análisis de video o transcodificación, preparar la respuesta utilizando el protocolo normalizado para la cliente de video, y enviar al cliente de video la respuesta preparada.
- 15
- 20
- Implementar el procedimiento inventivo en sus diversas realizaciones consigue una gestión de video mejorada en un sistema de vigilancia o monitorización de video tal como se describe la presente memoria. Y aunque se han mostrado y descrito en la presente memoria unos pocos ejemplos del servidor intermediario de video inventivo y del nuevo sistema que incluye uno o varios servidores intermediarios de video y procedimientos de funcionamiento, los expertos en la materia deberán apreciar que se pueden realizar fácilmente diversos cambios a estas realizaciones dadas a conocer.
- 25

**REIVINDICACIONES**

1. Un servidor intermediario de video (210) para gestionar datos de videovigilancia en una red que comprende una o varias fuentes de video (230, 240, 250, 260) y uno o varios clientes de video (290), comprendiendo el servidor intermediario de video:
- 5 un gestor intermediario de fuentes de video (213) para gestionar las fuentes de video (230, 240, 250, 260) haciendo que aparezcan ante los clientes de video (290) como fuentes de video inteligentes virtuales;
- una interfaz de clientes de video (255) para recibir e interpretar solicitudes procedentes de clientes de video (290) y enviar respuestas a los clientes de video (290) en nombre de las fuentes de video (230, 240, 250, 260);
- 10 caracterizado por que comprende además una función de análisis de video (217) para proporcionar análisis de video que incluye por lo menos descubrimiento de dispositivos y detección del movimiento cuando sea necesario para presentar capacidades de cámara inteligente para cada fuente de video a cualquier cliente de video;
- y una o varias interfaces de fuentes de video (215) para enviar solicitudes a una fuente de video utilizando un protocolo específico de la fuente de video y para recibir e interpretar las respuestas de una fuente de video utilizando un protocolo específico de la fuente de video.
- 15 2. El servidor intermediario de video como el expuesto en la reivindicación 1, en el que dicho gestor intermediario de fuentes de video (213) incluye una función de descubrimiento de fuentes de video (214) para permitir que el servidor intermediario de video (210) descubra fuentes de video (230, 240, 250, 260) para las que el servidor intermediario de video funcionará como su intermediario.
- 20 3. El servidor intermediario de video como el expuesto en la reivindicación 2, en el que la función de descubrimiento de fuentes de video (214) permite además a los clientes de video (290) descubrir fuentes de video (230, 240, 250, 260) para las que el servidor intermediario de video funcionará como su intermediario.
4. El servidor intermediario de video como el expuesto en cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende además una función de transcodificación (216) para proporcionar funciones de transcodificación a uno o varios de los clientes de video.
- 25 5. El servidor intermediario de video como el expuesto en cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la función de análisis de video (217) incluye e implementa un conjunto de reglas de análisis de video (218) configurables por el usuario.
6. El servidor intermediario de video como el expuesto en cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende además una función de gestión de grabaciones (221).
- 30 7. El servidor intermediario de video como el expuesto en cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende además uno o varios dispositivos de almacenamiento conectados en red para almacenar datos de video.
8. El servidor intermediario de video como el expuesto en cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende además una función de búsqueda (223) para buscar video almacenado y/o metadatos almacenados para un cliente de video en nombre de una fuente de video.
- 35 9. El servidor intermediario de video como el expuesto en cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende además una función de derechos de acceso de video (224) que incluye un conjunto de derechos de acceso de video para controlar el acceso a los datos desde las fuentes de video.
10. El servidor intermediario de video como el expuesto en cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el gestor intermediario de fuentes de video (213) implementa un protocolo uniforme para todas las fuentes de video, independientemente de las capacidades reales y de los protocolos realmente soportados por dichas fuentes de video.
- 40 11. El servidor intermediario de video como el expuesto en cualquiera de las medicaciones anteriores, que comprende además una función de enrutador.
12. Un sistema de videovigilancia (200), que comprende:
- 45 una o varias fuentes de video (230, 240, 250, 260) para adquirir datos de videovigilancia; y
- uno o varios clientes de video (290) que pueden necesitar acceder a datos de videovigilancia adquiridos; y caracterizado por:
- 50 un servidor intermediario de video (210) con análisis de video incorporado (217) que incluye por lo menos descubrimiento de dispositivos y detección de movimiento, en comunicación con dichas una o varias fuentes de video (230, 240, 250, 260), y uno o varios clientes de video (290) para gestionar comunicaciones e intercambios de los datos de videovigilancia adquiridos por las fuentes de video;

en el que dicha gestión incluye funcionar con un protocolo virtual uniforme, tal como lo ven uno o varios clientes de video.

5 13. El sistema de videovigilancia como el expuesto en la reivindicación 12, en el que dicha gestión incluye además un proceso para analizar y filtrar los datos de videovigilancia mediante un intermediario en base a contenido de video, contenido de metadatos, ancho de banda de procesamiento del sistema y necesidades de equilibrio de carga del sistema.

14. El sistema de videovigilancia como el expuesto en la reivindicación 12 o la reivindicación 13, que incluye además un segundo servidor intermediario de video, que actúa como un servidor intermediario de video secundario o esclavo con respecto al servidor intermediario de video principal.

10 15. El sistema de videovigilancia como el expuesto en cualquiera de las reivindicaciones 12 a 14, en el que dicha gestión incluye proporcionar funciones de transcodificación.

16. Un procedimiento para gestionar datos de videovigilancia dentro de una red de videovigilancia (200) que incluye funcionalidad de normalización de una fuente de video (230, 240, 250, 260), desde el punto de vista de uno o varios clientes de video (290) que acceden a dicha fuente de video, que comprende las etapas de:

15 responder a cada solicitud dirigida desde un cliente de video (290) a la fuente de video (230, 240, 250, 260), y recibida por el servidor intermediario de video (210) en nombre de la fuente de video; y

20 determinar si las solicitudes pueden ser manejadas por la fuente de video, y en caso afirmativo, traducir la solicitud a un protocolo soportado por la fuente de video prevista, cuando sea necesario, incluyendo enviar la solicitud a la fuente de video prevista y traducir la respuesta al protocolo normalizado para el cliente de video, y si no se determina que dicha traducción sea necesaria, implementar la solicitud dentro del servidor intermediario de video incluyendo por lo menos descubrimiento de dispositivos y detección de movimiento.

17. El procedimiento como el expuesto en la reivindicación 16, que comprende además las etapas de:

determinar capacidades y protocolos soportados de la fuente de video (230, 240, 250, 260);

25 configurar la función de descubrimiento de dispositivos del servidor intermediario de video para anunciar la fuente de video en la dirección de red del servidor intermediario de video; y

responder a las solicitudes de descubrimiento de dispositivos procedente de un cliente de video para la fuente de video.

30 18. El procedimiento como el expuesto en la reivindicación 16 o la reivindicación 17, que incluye además por lo menos uno de: almacenar y recibir datos de video y metadatos desde la fuente de video en el almacenamiento local o en un NAS, según sea necesario.

19. El procedimiento como el expuesto en la reivindicación 18, en el que el almacenamiento y la recepción incluyen ambos procesar la respuestas cuando sea necesario para atender la solicitud, incluyendo complementar la respuesta con procesamiento adicional, tal como análisis de video o transcodificación.

20. Un producto de programa informático, que comprende:

35 un medio de almacenamiento tangible, legible mediante un circuito de procesamiento, e instrucciones de almacenamiento para su ejecución por el circuito de procesamiento para llevar a cabo un procedimiento de gestión de datos de videovigilancia dentro de una red de videovigilancia que incluye funcionalidad de normalización de una fuente de video (230, 240, 250, 260), desde el punto de vista de uno o varios clientes de video (290) que acceden a dicha fuente de video, que comprende las etapas de:

40 responder a cada solicitud dirigida desde un cliente de video (290) a la fuente de video, y recibida por el servidor intermediario de video (210) en nombre de la fuente de video; y

45 determinar si las solicitudes pueden ser manejadas por la fuente de video, y en caso afirmativo, traducir la solicitud a un protocolo soportado por la fuente de video prevista, cuando sea necesario, incluyendo enviar la solicitud a la fuente de video prevista y traducir la respuesta al protocolo normalizado para el cliente de video, y si no se determina que dicha traducción sea necesaria, implementar la solicitud dentro del servidor intermediario de video incluyendo por lo menos descubrimiento de dispositivos y detección de movimiento.

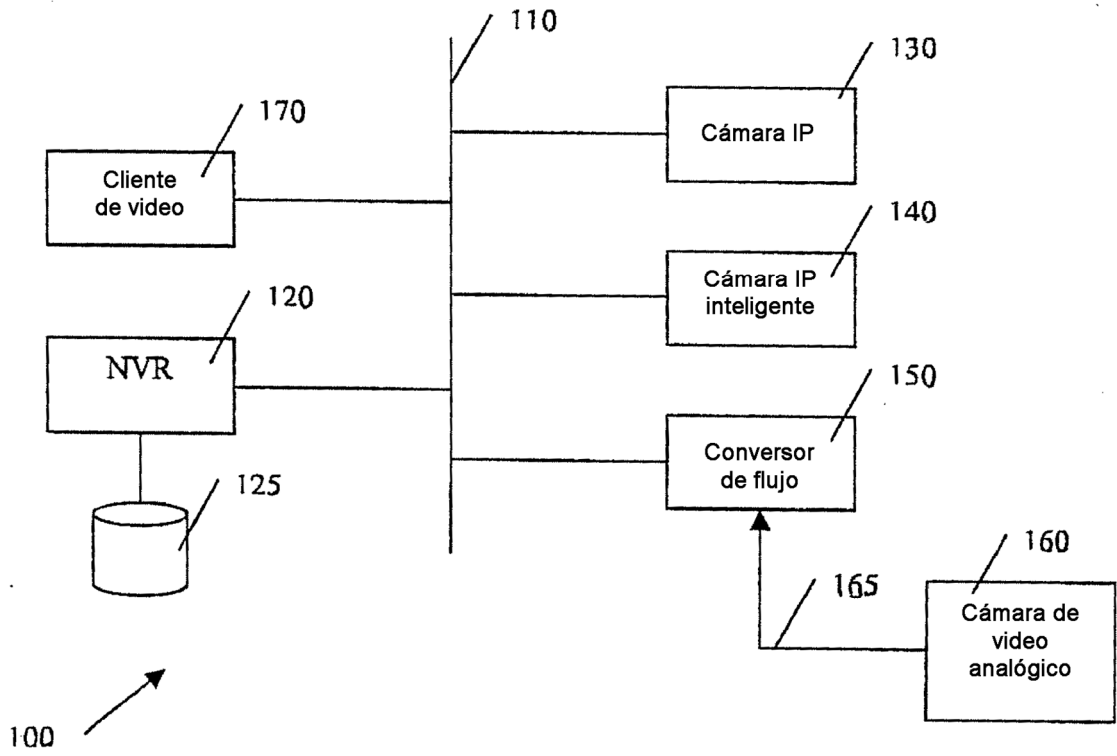


Fig. 1



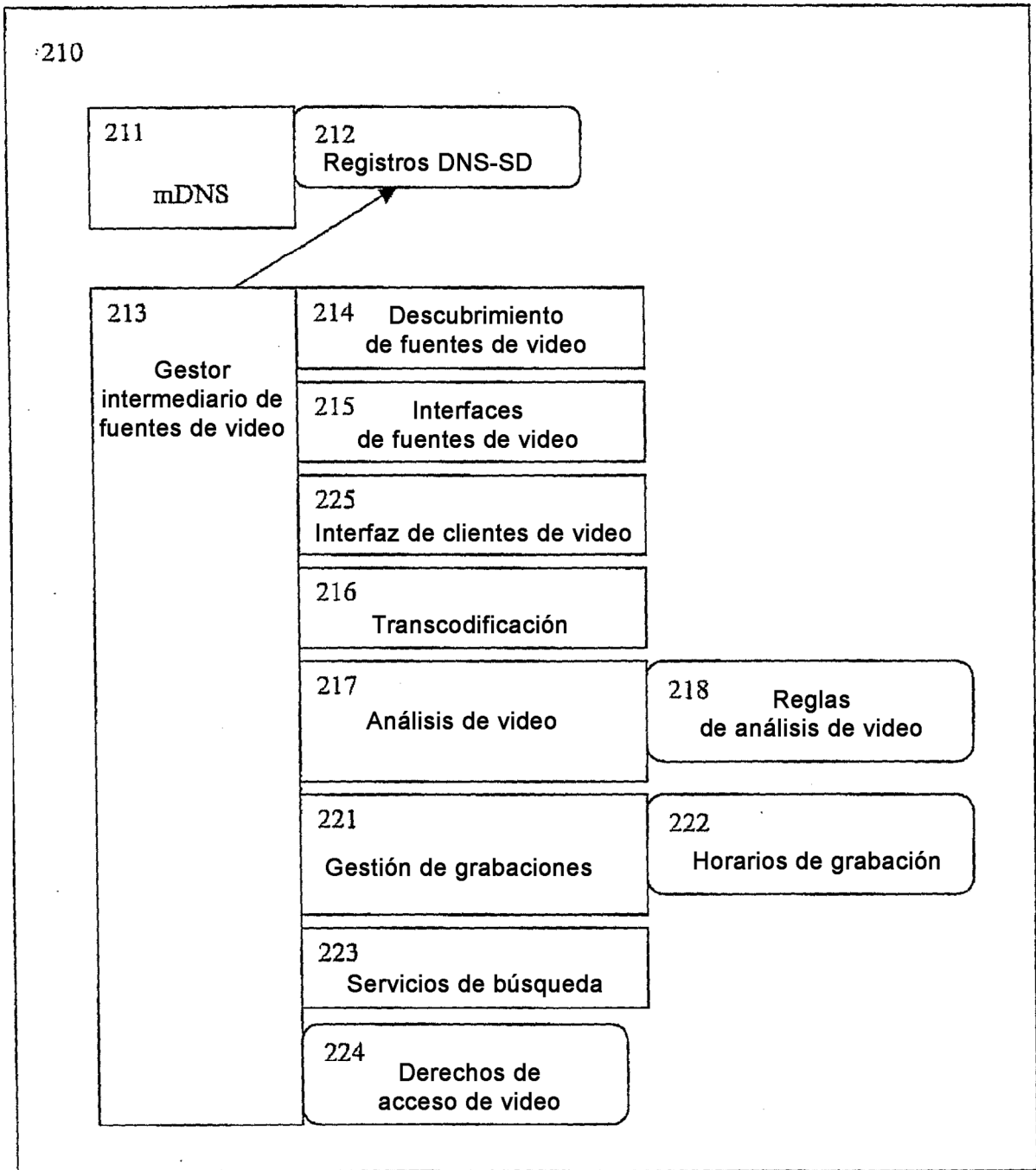


Fig 2A

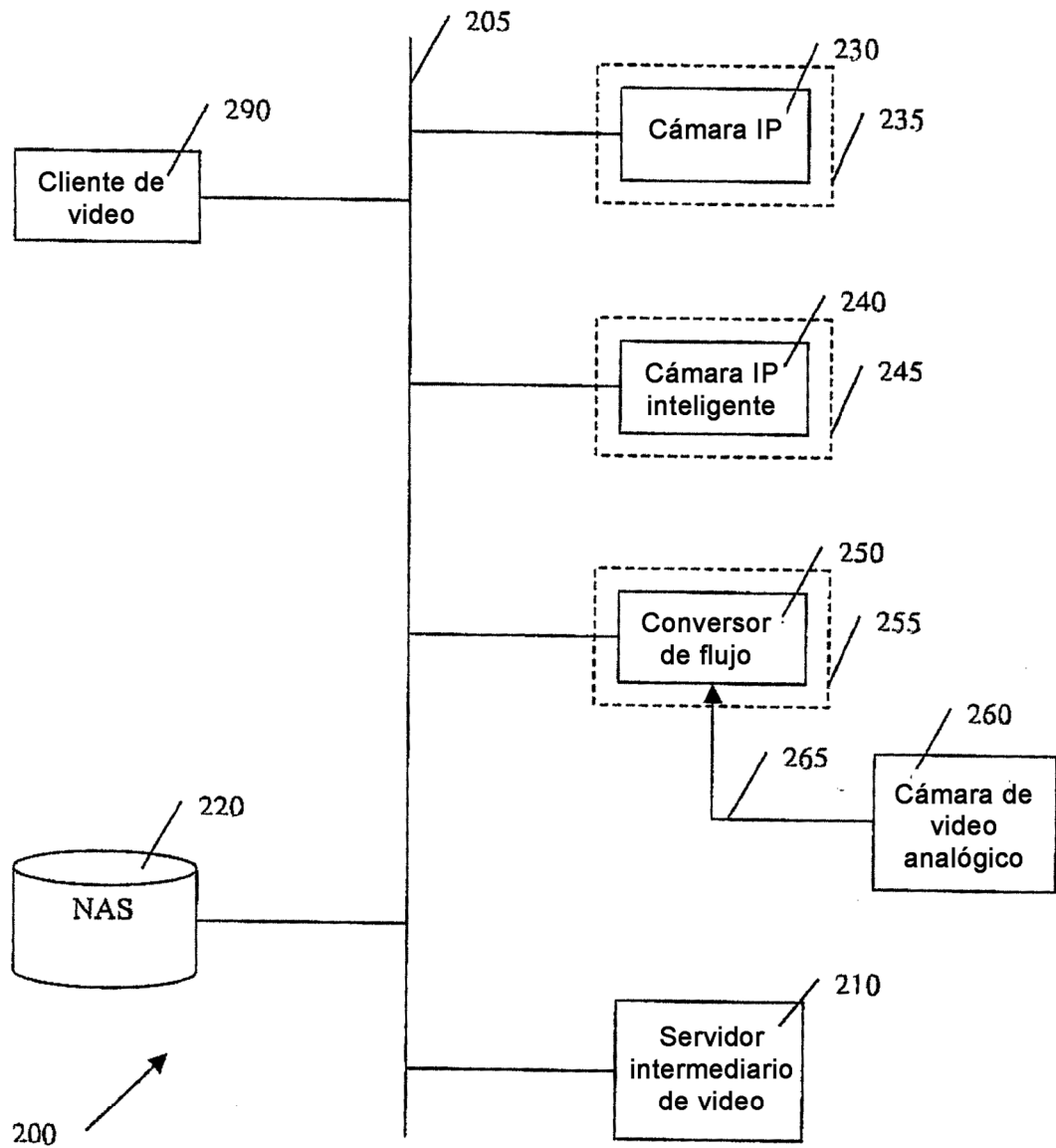


Fig. 2B

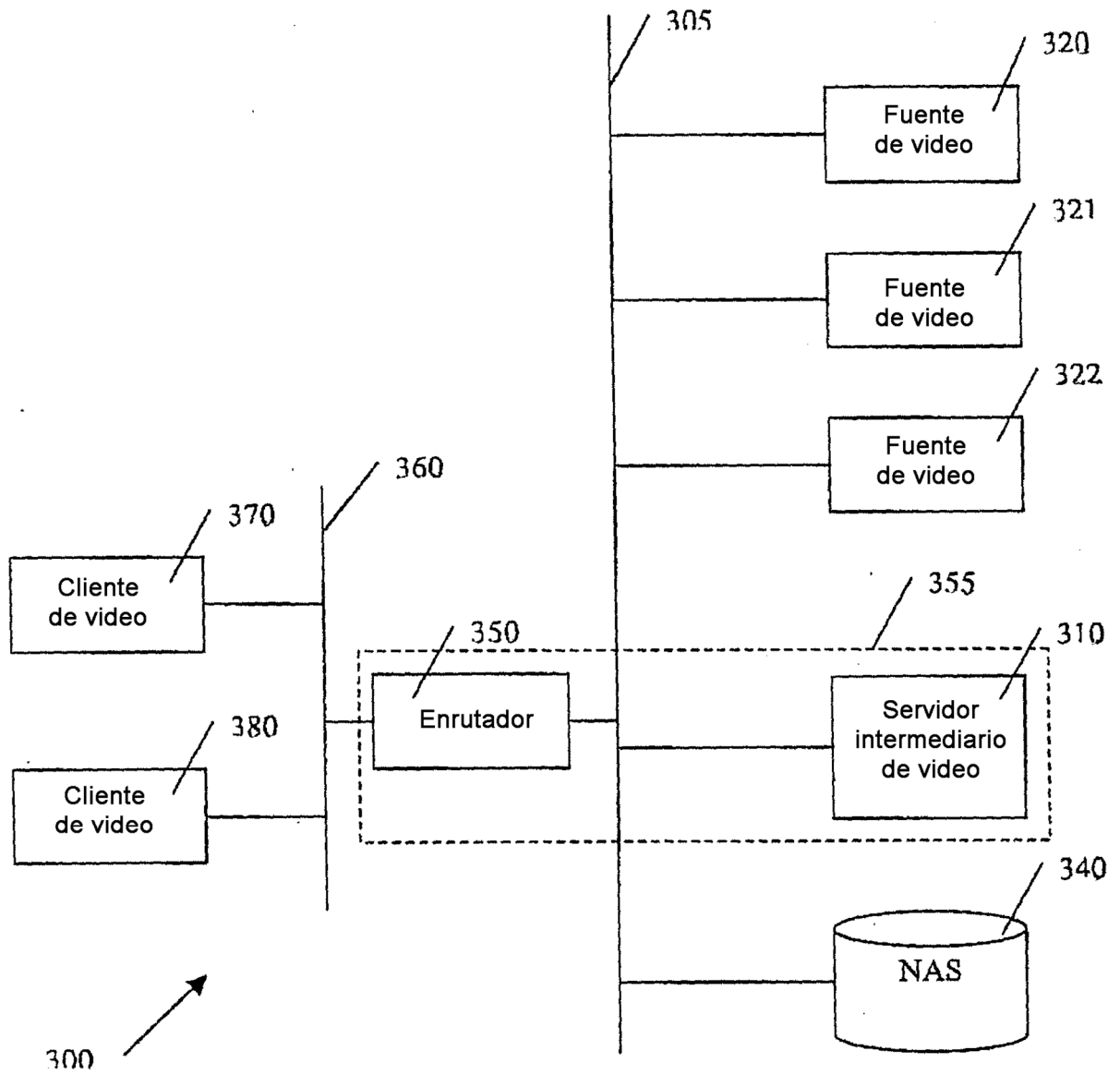


Fig. 3A

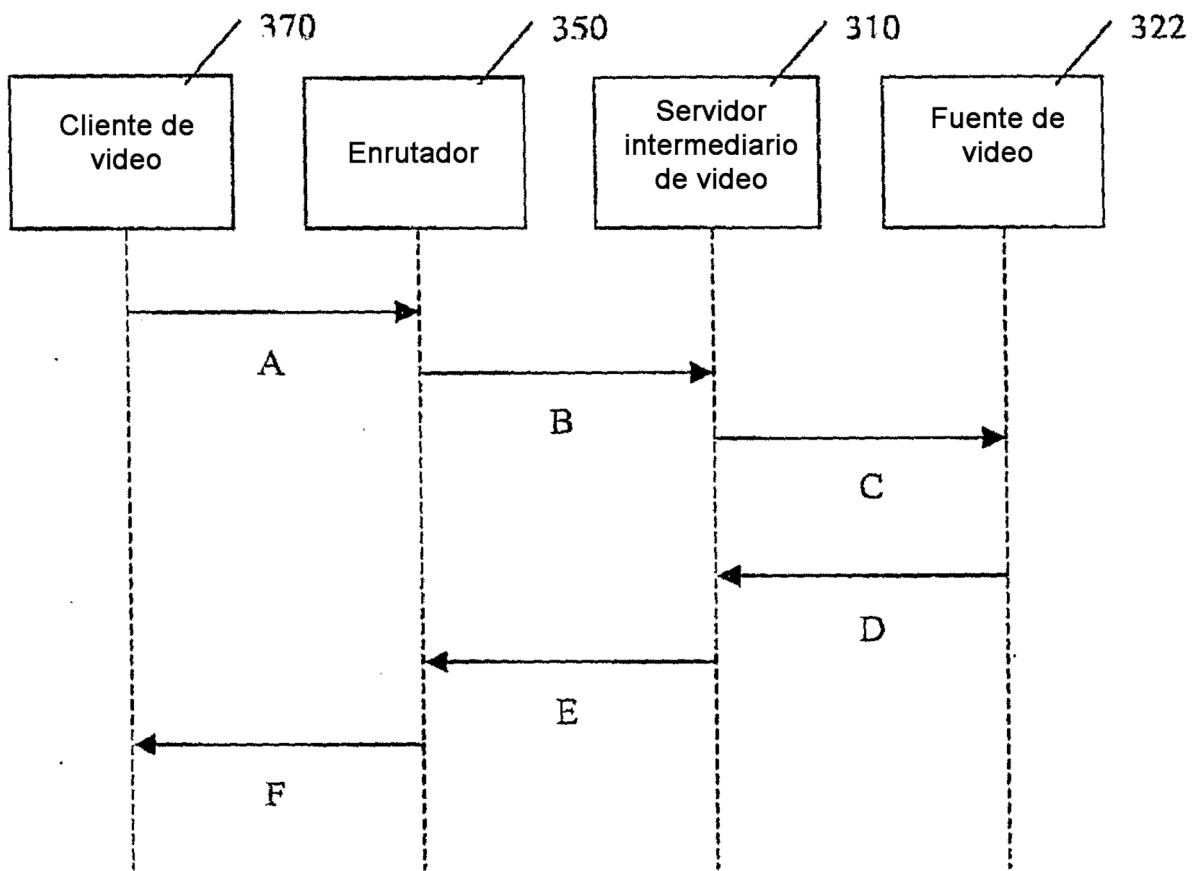


Fig. 3B

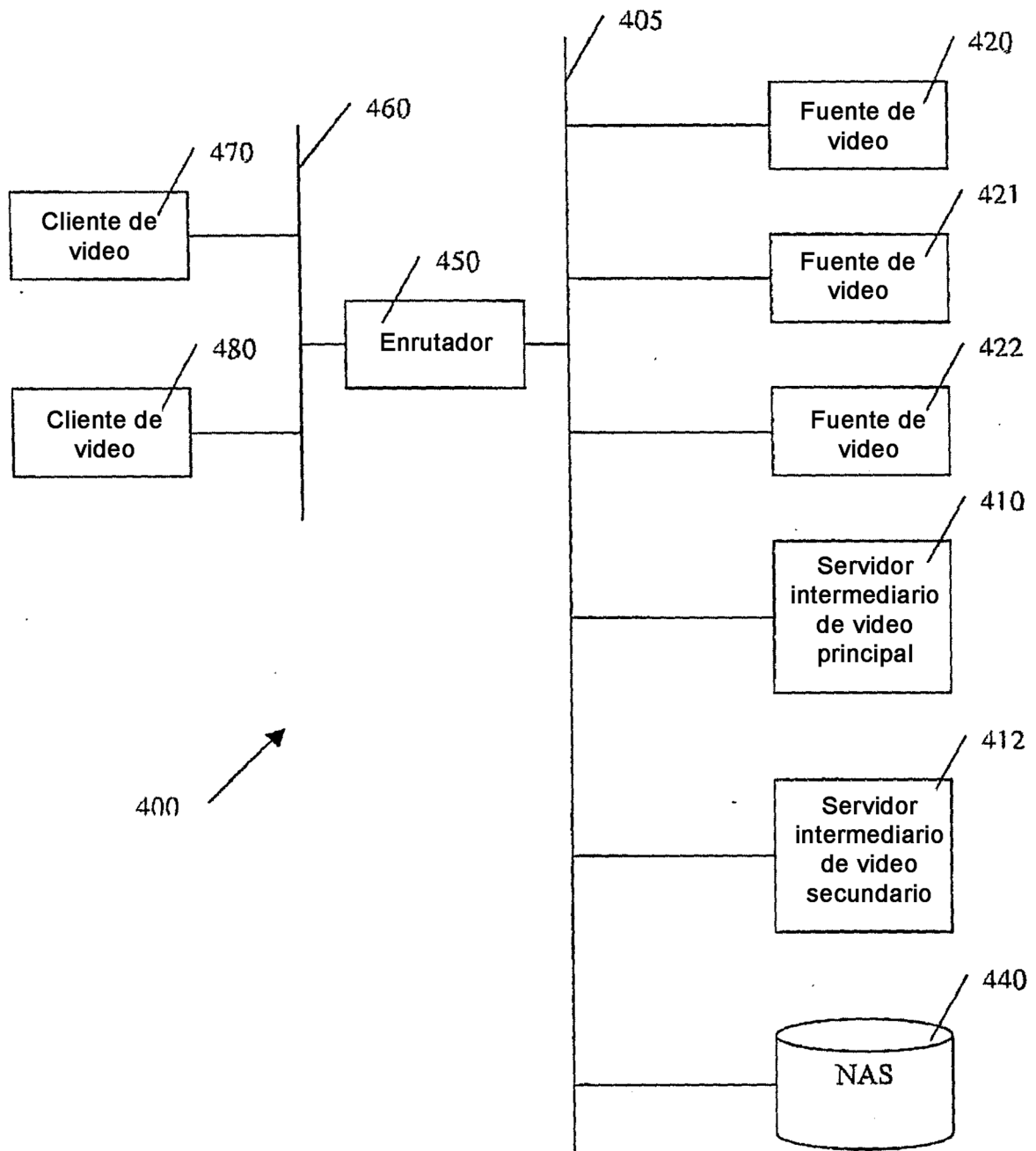


Fig. 4

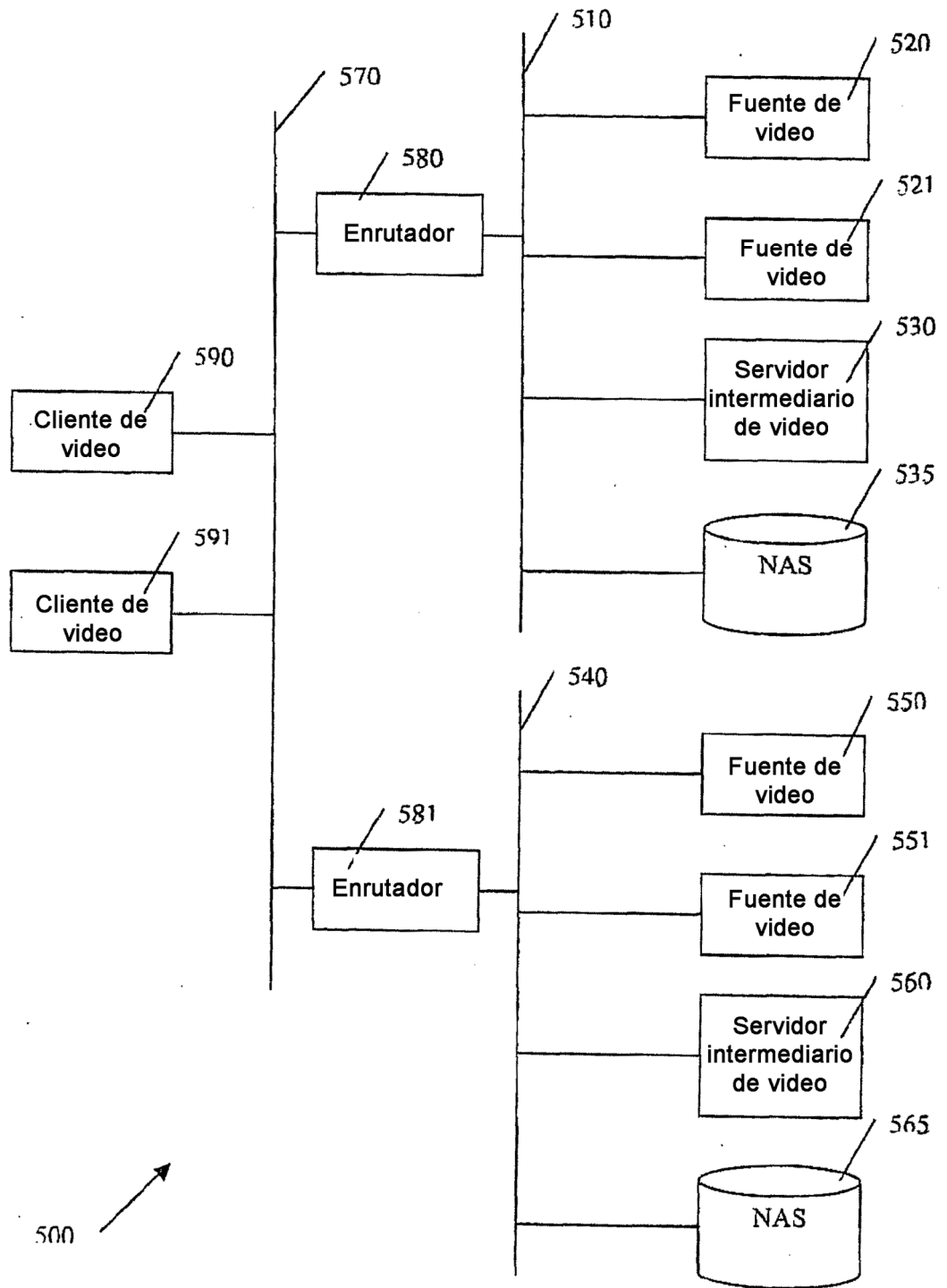


Fig. 5

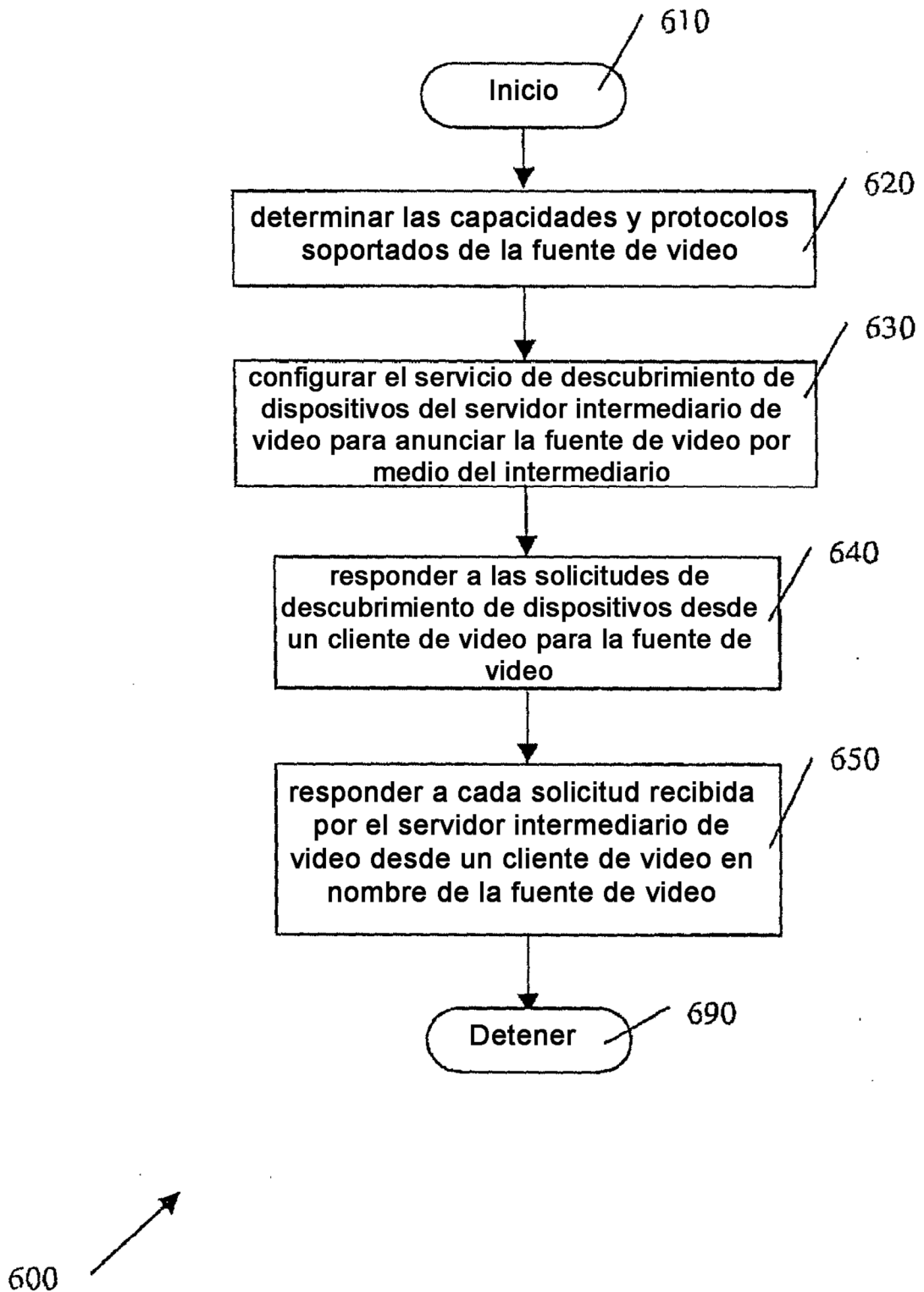


Fig. 6