

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 507 642**

51 Int. Cl.:

**H04H 20/14** (2008.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **07.10.2003 E 03774648 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **23.07.2014 EP 1552454**

54 Título: **Sistema de supervisión de medios, de gestión y de información**

30 Prioridad:

**15.10.2002 US 418597 P**

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

**15.10.2014**

73 Titular/es:

**VERANCE CORPORATION (100.0%)  
4435 EASTGATE MALL, SUITE 350  
SAN DIEGO, CA 92121, US**

72 Inventor/es:

**PETROVIC, RADE;  
TEHRANCHI, BABAK;  
JEMILI, KANAAN;  
WINOGRAD, JOSEPH M. y  
ANGELICO, DEAN**

74 Agente/Representante:

**VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro**

**ES 2 507 642 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

Sistema de supervisión de medios, de gestión y de información

5 **Antecedentes de la invención**

Esta solicitud reivindica prioridad de la solicitud provisional Nº 60/418.597 presentada el 15 de octubre de 2002, los contenidos completos de la cual se incorporan en la presente por referencia.

10 La presente invención se refiere en general a sistemas para supervisar transmisiones de contenido de medios (tal como contenido de audio y audiovisual) para obtener datos independientes y objetivos en relación con el uso de grabaciones de contenido de medios específicos o trabajos en dichas transmisiones. La invención se refiere también al procesamiento e informe de tales datos de diversas maneras para servir a diversas necesidades empresariales. Más particularmente, la invención se refiere a métodos para emplear tecnología de identificación de contenido para obtener eficazmente y automáticamente datos de supervisión fiables, precisos y exactos. La invención se refiere adicionalmente a métodos para producir productos de información y servicios basándose en tales sistemas de supervisión.

20 A menudo se desea realizar la supervisión para obtener información en relación con el uso de (o el fallo al usar) contenido de medios particular (tal como música en vivo o pregrabada, programación de radio y televisión y publicidad) en diversos tipos de transmisiones (tales como difusiones de radio y televisión, descargas y flujos de internet y sistemas de megafonía). Las razones comerciales para desear tal información son muchas y variadas, incluyendo: proporcionar prueba de rendimiento para anuncios de pago, determinar el cumplimiento con licencias de sindicación, identificar usos de grabaciones de sonido con derechos de autor en otra programación, administración de los derechos de actuación asociados con composiciones musicales con derechos de autor, determinar el tamaño de audiencia de difusiones, identificar retransmisiones de contenido de red o sindicado, identificar transmisión de anuncios o programación corruptos o parciales, identificar transmisiones no autorizadas de trabajos con derechos de autor e identificar usos de contenido promocional y anuncios de servicio público.

30 En tal supervisión, puede ser deseable obtener diversas piezas de información en relación con el uso del contenido de medios, incluyendo identificación del tiempo, fecha, localización de recepción, duración, calidad, origen y método de transmisión del contenido exactos. Además, es ventajoso realizar tal supervisión automáticamente sin intervención significativa de operadores humanos.

35 Existe un número de sistemas de supervisión de difusión de la técnica anterior, que pueden clasificarse en general en dos grupos: sistemas pasivos y activos. En sistemas pasivos, donde no se añaden señales adicionales a los programas de difusión, se usan mediciones de características innatas de individualización de las señales de difusión para identificar un segmento particular. Estas características se denominan en ocasiones como "huellas digitales" en analogía con las huellas digitales humanas que se usan para identificar individuos. Algunos ejemplos de huellas digitales incluyen variaciones espectrales de las señales de difusión, momentos estadísticos, patrones predefinidos, tales como palabras clave o formas de señal predefinida, etc. Pueden encontrarse descripciones de sistemas de supervisión e identificación pasivos en las Patentes de Estados Unidos 3.919.479; 4.230.990; 4.677.466; 4.697.209; 4.843.562; 5.210.831; 5.436.653; 5.481.294; 5.504.518 y 5.581.658. Tales técnicas de huella digital tienen la desventaja de requerir algoritmos de búsqueda complicados para comparar las huellas digitales que se extraen a partir de segmentos de difusión con una gran base de datos de huellas digitales previamente almacenadas. Además, requieren una base de datos considerable de huellas digitales almacenadas que únicamente crece en tamaño y complejidad a medida que se expande el servicio de supervisión para incluir contenido recientemente producido.

50 Los sistemas activos modifican señales de difusión introduciendo (por ejemplo, mediante "incorporación") señales que llevan datos adicionales en la difusión de una manera que no interfiere con la visualización y/o la escucha normal del contenido de difusión. Sin embargo, tales señales adicionales pueden detectarse y decodificarse (es decir "extraerse") mediante un dispositivo apropiadamente diseñado. Los sistemas activos pueden clasificarse en dos categorías, normalmente conocidos como sistemas 'fuera de banda' y 'en banda'.

55 En los sistemas fuera de banda, la información adicional no reside en la frecuencia, tiempo o contenido espacial de la señal de difusión. Por ejemplo, algunas señales de supervisión de vídeo usan los intervalos de supresión vertical de una señal de vídeo para insertar códigos de identificación. Otros sistemas usan una señal portadora fuera del espectro de frecuencia de señales de audio para llevar la información de identificación. Se describen ejemplos de tales sistemas en las Patentes de Estados Unidos 4.686.707; 4.967.273 y 5.425.100. La principal desventaja de tales sistemas es su vulnerabilidad a conversión de formato y filtrado de las señales de difusión durante la distribución del contenido. Por ejemplo, los datos insertados en los intervalos de supresión vertical (VBI) de una señal de vídeo de formato NTSC pueden perderse si la señal de vídeo se convierte de formato NTSC a MPEG. De manera similar, las señales de datos adicionales insertadas en el espectro de audio fuera del intervalo de audición humana pueden eliminarse mediante filtrado de paso de banda de las señales de audio codificadas.

65

Por el contrario, la información adicional en un sistema 'en banda' se inserta en la porción de vídeo visible y/o porción de contenido de audio audible, que es más probable que se conserve durante cualquier duplicación, distribución, procesamiento o difusión adicional del contenido. Este tipo de incorporación de señales auxiliares en contenido de medios humanamente perceptible a menudo se denomina "marca de agua". Algunos ejemplos de tales sistemas de marca de agua incluyen incorporar información auxiliar en difusiones de televisión cambiando la luminiscencia de líneas horizontales adyacentes de vídeo en direcciones opuestas. En una situación de visualización típica, el sistema visual humano 'promediaría' líneas horizontales adyacentes y no notaría las desviaciones del original. Otros sistemas modulan la información de identificación auxiliar con una señal portadora generada independientemente usando técnicas de modulación bien conocidas tales como AM, FM, PM o espectro ensanchado, y a continuación introducir la señal modulada como ruido de bajo nivel en el segmento de difusión. Pueden encontrarse ejemplos de tales sistemas en las Patentes de Estados Unidos 3.842.196; 3.885.217; 4.686.707; 4.945.412; 4.969.041; 5.200.822; 5.379.345; 5.404.377; 5.404.160; 5.408.258; 5.425.100; 5.450.490; 5.579.124; 5.581.800 y 6.404.898. Estos sistemas pueden realizarse generalmente resistentes a una diversidad más amplia de degradaciones de canal de transmisión que sus contrapartes de fuera de banda. Sin embargo, la extracción de información de identificación fiable bajo degradaciones de canal más graves normalmente necesita aumentar la intensidad de la marca de agua incorporada. Esto, a su vez, compromete la calidad visual y/o de audio del segmento de difusión. Además, estos sistemas normalmente fallan al soportar combinaciones de tales degradaciones no intencionales o ataques intencionales. Una corta lista de degradaciones de canal de transmisión típicas que pueden estar presentes en un canal de transmisión audiovisual incluye: compresión con pérdidas (por ejemplo, MPEG), compresión/expansión en tiempo lineal, compresión/expansión en tiempo invariante de tono, ruido gaussiano y no gaussiano, ecualización, doblaje, cambio en resolución, cambio en profundidad de bits, filtrado, conversiones de digital a analógico y de analógico a digital, interpolación, recorte, rotación, distorsiones geométricas, compresión de rango dinámico, etc.

El documento US 2002/082731 A1 proporciona un método para supervisar contenido de audio en una difusión de vídeo. De acuerdo con el método, se recibe un flujo de datos de audio a partir de la difusión de vídeo, y se genera información de identificación de audio para contenido de audio a partir del flujo de datos de audio. Se determina si la información de identificación de audio generada para el contenido de audio recibido coincide con información de identificación de audio en una base de datos de contenido de audio. En una realización preferida, la información de identificación de audio es una firma característica de audio que está basada en contenido de audio. También se proporciona un sistema para supervisar contenido de audio en una difusión de vídeo.

El documento US 2002/012443 A1 se refiere a métodos, dispositivos y sistemas para reconfigurar un detector de marca de agua. En muchas aplicaciones, es útil poder cambiar la operación de un detector de marca de agua. Tales cambios pueden incluir cambiar cómo el detector de marca de agua decodifica o interpreta una marca de agua incorporada en una señal de un tipo de medios dado, tal como audio, vídeo o imágenes fijas.

Aunque se ha desarrollado comercialmente un número de sistemas de supervisión de difusión que emplean tecnología de marca de agua basada en imagen o en vídeo, existen ciertas ventajas en usar marcas de agua de audio para supervisión. Por ejemplo, puede ser menos computacionalmente costoso procesar información de audio debido a su tasa de datos relativamente baja (en comparación con tasas de datos de vídeo típicas). Por supuesto, los requisitos de procesamiento dependen fuertemente de la tecnología particular en uso. Es posible también supervisar tanto contenido de audio como audiovisual a través del uso de marcas de agua de audio, mientras que las marcas de agua basadas en imagen o en vídeo fallan al tratar la supervisión de contenido exclusivamente de audio.

**Sumario de la invención**

Es un objeto principal de esta invención proporcionar métodos de supervisión fiables y comprensivos que superen diversas deficiencias de los sistemas de la técnica anterior. Es otro objeto de la presente invención proporcionar datos de supervisión mejorados a través del uso de receptores redundantes y análisis combinado de múltiples copias del mismo contenido transmitido. Es también un objeto de esta invención mejorar la precisión de la efectividad de la supervisión midiendo la calidad de la transmisión recibida o del canal de transmisión midiendo características de canal de transmisión recibidas tales como la Relación Señal a Ruido (SNR) o la tasa de paquetes perdidos. Es otro objeto de esta invención diferenciar entre múltiples puntos de origen de una transmisión compuesta, tal como los segmentos de difusión local, regional y nacional de una difusión de televisión en red dada o un anuncio insertado intersticialmente en un flujo de internet. Es un objeto adicional de la presente invención supervisar el uso de contenido en la presencia de múltiples degradaciones de canal de transmisión. Debe observarse que el término "transmisión" como se usa en el presente documento se entenderá que abarca, pero sin limitación, programación de difusión, incluyendo programas de televisión y de radio por satélite, por red y por cable, programas de difusión de internet o cualquier otro tipo de programa que se transmita para recepción mediante una audiencia. Todos o partes de tales segmentos de programación pueden residir en medios de almacenamiento tangible tales como medios de almacenamiento óptico, magnético y electrónico para los fines de almacenamiento, reproducción o distribución.

De acuerdo con la invención, se proporciona un método para supervisar contenido multimedia de difusión. Se recibe el contenido de la fuente multimedia, y se genera información de identificación relacionada con el contenido de la fuente. Un componente de audio del contenido de la fuente multimedia se incorpora imperceptiblemente y repetidamente con la información de identificación. Se produce una métrica de capacidad de detección evaluando el éxito de la incorporación. La métrica de capacidad de detección se transfiere a un repositorio central junto con la información de identificación. El contenido multimedia incorporado se transmite a través de una o más redes de difusión y se recibe en un receptor. El contenido multimedia recibido se procesa para extraer información de identificación relacionada con el contenido multimedia. Se ha de observar que como se usa en el presente documento, el término "imperceptiblemente" incluye "sustancialmente imperceptiblemente", ya que es concebible que una persona con un oído entrenado o un sentido auditivo inusualmente agudo sea capaz de percibir alguna distinción entre el componente de audio antes y después de que se incorpore la información de identificación en el mismo.

En una realización ilustrada, la extracción de información incorporada se realiza en la presencia de múltiples degradaciones de canal de transmisión. La incorporación puede repetirse en cualquiera o ambos del dominio temporal y de frecuencia. Cuando la repetición se hace en el dominio de frecuencia, puede ocurrir a diferentes frecuencias.

La extracción de múltiples copias de información incorporada puede usarse para mejorar la fiabilidad de la supervisión multimedia. Por ejemplo, la extracción de múltiples copias de información incorporada puede usarse de acuerdo con la invención para estimar la duración de contenido multimedia incorporado con información de identificación.

En una realización desvelada, se extraen las múltiples copias a partir del contenido multimedia recibido a través de un único canal de transmisión. Como alternativa, las múltiples copias pueden extraerse a partir del contenido multimedia recibido a partir de una pluralidad de canales de transmisión. Las múltiples copias pueden, por ejemplo, extraerse usando una red redundante de receptores. Los receptores redundantes pueden desplegarse en localizaciones geográficas separadas.

Al menos un canal de transmisión para el contenido multimedia incorporado puede ser un canal de difusión terrestre. Como alternativa, al menos un canal de transmisión puede ser un canal de difusión de internet.

El espaciado de las copias extraídas de información incorporada puede usarse para estimar los límites de clips multimedia codificados sucesivos. Además, la efectividad de la supervisión puede mejorarse midiendo características de canal de transmisión recibidas tales como la Relación Señal a Ruido (SNR) o la tasa de paquetes perdidos. Esta técnica puede proporcionar una medida de la calidad de al menos uno de una transmisión recibida o un canal de transmisión.

La métrica de capacidad de detección puede usarse en los sitios de supervisión para mejorar la fiabilidad de los informes de detección. Además, la métrica de capacidad de detección y las características de canal de transmisión medidas (tales como la Relación Señal a Ruido (SNR) o la tasa de paquetes perdidos) pueden usarse en los sitios de supervisión para mejorar la fiabilidad de la supervisión multimedia. Se desvela también que la información de identificación puede reincorporarse con una intensidad de incorporación modificada basándose en la métrica de capacidad de detección.

El tipo y extensión de degradaciones presentes en el canal de transmisión pueden identificarse basándose en la calidad de la información extraída a partir del contenido multimedia incorporado.

La presente divulgación también enseña que se diferencian múltiples puntos de origen de una transmisión compuesta, tales como los segmentos de difusión local, regional y nacional de una difusión de televisión en red dada o un anuncio insertado intersticialmente en un flujo de internet.

Antes de la transmisión de contenido multimedia, el contenido multimedia puede examinarse para la presencia de una marca de agua válida. Por ejemplo, la validez de una marca de agua incorporada puede determinarse verificando la información de identificación incorporada frente a información correspondiente que reside en una base de datos.

Se desvela también un sistema para supervisar contenido multimedia de difusión. Se proporcionan medios de recepción para recibir contenido de la fuente multimedia. Se usan medios de generación de información de identificación para generar información de identificación relacionada con el contenido de la fuente. Los medios de incorporación incorporan imperceptiblemente y repetidamente el componente de audio del contenido de la fuente multimedia con la información de identificación. Los medios de evaluación de marca de agua producen una métrica de capacidad de detección evaluando el éxito de la incorporación. Los medios de transferencia transfieren la métrica de capacidad de detección junto con la información de identificación a un repositorio central. Los medios de transmisión transmiten el contenido multimedia incorporado a través de una o más redes de difusión. Los medios de recepción reciben el contenido multimedia de difusión. Los medios de procesamiento procesan el contenido

multimedia recibido para extraer información de identificación relacionada con el contenido multimedia.

Estas y características y ventajas adicionales de la presente invención, tal como su arquitectura de sistema novedosa, conjunto de servicios ofrecidos, características de control y mantenimiento de sistema, que dan como resultado características de rendimiento excepcionales, se harán más fácilmente evidentes a partir de la siguiente descripción detallada de la supervisión de medios, sistema de gestión e información junto con los dibujos adjuntos.

**Breve descripción de los dibujos**

- La **Figura 1** ilustra una estructura de conectividad de red de supervisión general;
- La **Figura 2** es el diagrama de bloques detallado de una realización preferida del sistema de supervisión;
- La **Figura 3** es una descripción etapa a etapa de un proceso de codificación de acuerdo con la invención;
- La **Figura 4** es una descripción etapa a etapa de un proceso de extracción de acuerdo con la invención;
- La **Figura 5** ilustra una primera realización alternativa del sistema de la Figura 2;
- La **Figura 6** ilustra una segunda realización alternativa del sistema de la Figura 2;
- La **Figura 7** ilustra una tercera realización alternativa del sistema de la Figura 2;
- La **Figura 8** es una descripción etapa a etapa de un proceso de verificación de prevención de fallos; y
- La **Figura 9** es un diagrama de bloques que ilustra un proceso de incorporación en tiempo real.

**Descripción de tallada de la invención**

La Figura 1 es un diagrama de alto nivel de un sistema de supervisión para detectar información codificada llevada en una señal de datos. El contenido 10 de la fuente puede comprender, por ejemplo, comerciales de TV y radio, programas, promociones de películas y programas, música que se produce para difusión, etc. Todo o partes de tal contenido 10 de la fuente puede residir en dispositivos de almacenamiento tales como cintas magnéticas, discos duros, almacenamiento óptico o dispositivos de memoria electrónicos. Como alternativa, el contenido 10 de la fuente puede ser la banda sonora de una película que está almacenada en el mismo medio o separada de la película, por ejemplo, como una señal digital o analógica que usa cualquiera de diversas técnicas ópticas o magnéticas bien conocidas. En tales casos, los medios deben proporcionarse para extraer el audio asociado en una forma legible por ordenador para la incorporación de marca de agua posterior. Es posible adicionalmente acceder directamente a la señal de audio desde la fuente de producción sin la necesidad de almacenamiento intermedio. Tales escenarios incluyen acoplamiento directo (acústico) desde la fuente de sonido, tal como en conciertos musicales en vivo o eventos teatrales, o durante la producción de estudio mediante redes digitales y/o de fluido continuo y aparatos. Los medios de suministro para tal contenido 10 de la fuente incluyen también, pero sin limitación, líneas de telefonía, redes de alta velocidad y/o inalámbricas o un medio de almacenamiento físico sencillo, como se representa en la Figura 1.

La señal de la fuente se digitaliza, si fuera necesario, y se envía a una estación 12 de codificación para la incorporación. En la Figura 1, esta estación 12 de codificación se representa para contener un Ordenador Personal (PC) como su unidad de procesamiento. Sin embargo, el PC puede sustituirse fácilmente mediante cualquier otro procesador capaz de llevar a cabo operaciones matemáticas complejas. Ejemplos de tales procesadores incluyen, pero sin limitación, los siguientes: procesadores de señal digital (DSP), circuitos electrónicos que contienen dispositivos ASIC y FPGA, dispositivos electrónicos portátiles y de mano tales como Asistentes Digitales Personales (PDA) y teléfonos móviles. Claramente, para los fines de incorporar marcas de agua en el contenido 10 de la fuente, una solución de software puede ser más factible económicamente, pero puede ser necesario utilizar una implementación de hardware en, por ejemplo, aplicaciones audiovisuales críticas en tiempo donde se requiere la sincronización entre audio y vídeo. Es posible adicionalmente colocar un motor de incorporación directamente dentro de un dispositivo de captura de sonido tal como una cámara de película, dispositivo de grabación de audio y/o equipo de sonido de estudio, eliminando por lo tanto la necesidad de un dispositivo de incorporación de PC. En tales casos, serán necesarias modificaciones de hardware o firmware al aparato de captura/procesamiento de sonido convencional.

Las técnicas de incorporación particulares usadas en el sistema de supervisión pueden describirse bajo las terminologías generales "Modulación Característica" y "Modulación de Réplica". Estas técnicas, que son uno de los factores de diferenciación de la presente invención, transforman parte de la señal de la fuente, es decir la réplica o la característica, en una portadora de información auxiliar multi-bit que se añade posteriormente a la señal de difusión usando consideraciones de enmascaramiento psicoacústicas. La señal de la fuente incorporada de esta manera no contiene artefactos audibles que puedan apreciarse por oyentes humanos normales o incluso altamente entrenados;

no obstante, la información incorporada puede extraerse satisfactoriamente con tasas de precisión de cerca del 100 %, incluso en la presencia de degradaciones y ataques de canal de transmisión intencionales y no intencionales extremos. Usando estos algoritmos, se insertan marcas de agua simultáneamente y redundantemente en bandas de frecuencia separadas para soportar diferentes tipos de distorsión, tal como adición de ruido, escalado de tiempo, reverberación, etc. Puesto que estas marcas de agua residen en bandas de frecuencia separadas, sus artefactos audibles no son acumulativos; es decir, si la marca de agua en cada banda es transparente para el oyente, entonces combinar estas bandas juntas no producirá artefactos audibles. Este logro se consigue a través de numerosos ensayos subjetivos y es coherente con la característica bien conocida del sistema auditivo humano en el que se detectan diferentes bandas espectrales con diferentes receptores (células ciliadas dentro de la cóclea). La robustez excepcional de la marca de agua se complementa adicionalmente mediante varios niveles de técnicas de corrección de errores. Los detalles de los algoritmos de incorporación se desvelan en las Patentes de Estados Unidos 5.940.135; 6.175.627; y 6.427.012 del mismo solicitante. Otra característica de la técnica de incorporación en el sistema de la presente invención es su seguridad frente a ataques intencionales que intentan eliminar o borrar la marca de agua incorporada; la divulgación detallada de esta característica se proporciona en la Patente de Estados Unidos 6.145.081 del mismo solicitante.

Durante el proceso de incorporación, se codifica un campo de ID multi-bit en el contenido 10 de la fuente y, como se muestra en la Figura 1, los 'metadatos' asociados con el contenido codificado se transfieren al Centro 18 de Control tras cada incorporación satisfactoria. Estos metadatos pueden comprender una descripción completa del propietario y del contenido, fecha e indicaciones de tiempo, etc., que se usan para facilitar la identificación y rastreo de señales de difusión una vez que se recibe el contenido incorporado mediante las estaciones 16 de supervisión. Es posible también para la marca de agua incorporada llevar toda la información pertinente requerida para rastreo e identificación del segmento de difusión. Sin embargo esto requeriría una gran capacidad de cabida útil de marca de agua que necesita segmentos incorporados más largos o una inferior fiabilidad de detección esperada. Por ejemplo, una pista de música de 3 minutos puede ser una candidata adecuada para este tipo de incorporación pero un comercial de 20 segundos puede no reunir los requisitos debido a su corta duración. La conexión entre las estaciones 12 de codificación y el Centro 18 de Control puede ser cualquier conexión de red de alta velocidad o baja velocidad tal como líneas de telefonía o redes de cable. Esta transferencia de información puede tener lugar también inmediatamente después de la codificación o después de un retardo. Para ilustrar este punto a modo de ejemplo únicamente, y no a modo de limitación, puede considerarse grabar los metadatos para una o más codificaciones en un medio de almacenamiento, tal como un disco magnético u óptico, y enviar posteriormente los metadatos al Centro 18 de Control mediante correo electrónico o distribución postal más tarde.

El contenido incorporado se envía a continuación a la red 14 de difusión para distribución al público general y/o clientes de pago. En la Figura 1, se representa un ejemplo de difusión por satélite. Se apreciará por los expertos en la materia que otros medios de distribución de señal pueden sustituir fácilmente y/o complementar el modelo de difusión terrestre. Tales canales de distribución incluyen, pero sin limitación, redes de distribución de televisión de cable, líneas de telefonía, redes de DSL y banda ancha que alimentan internet y dispositivos de almacenamiento local y granjas de servidores.

En los sitios de recepción, las estaciones 16 de supervisión supervisan continuamente las ondas aéreas en busca de contenido codificado. Estas estaciones 16 de supervisión pueden expandirse a través de diferentes localizaciones geográficas en los Estados Unidos o a través de todo el mundo, supervisando diversas estaciones de radio de AM y FM así como difusiones de televisión de Cable y de Red. Otros sistemas de difusión tales como radio de onda corta, radio por satélite, cable local y sistemas de internet pueden también supervisarse incluyendo los receptores/decodificadores apropiados en los sitios de supervisión. Estos sitios se eligen para permitir la supervisión simultánea de un gran número de señales de radio y difusión de TV con buena calidad de recepción. Esto se consigue usando simulaciones por ordenador de propagación de RF junto con bases de datos de 'terreno digital' y localizaciones, alturas y potencias de difusión de antenas aprobadas por la FCC, para encontrar localizaciones óptimas para las antenas de supervisión. Tal análisis elaborado no se requiere para otros sistemas de difusión tales como difusiones por satélite digital, difusiones de 'fluido continuo' por web y redes de TV de cable local, donde la conveniencia de acceso y coste están entre los factores principales.

El Centro 18 de Control es una parte integral del sistema de supervisión global, que interactúa con tanto las ramas de incorporación como de detección. Generar informes de detección y datos, otorgar autorizaciones de incorporación y distribución y apreciar falsas detecciones de alarma están entre las tareas realizadas en el Centro 18 de Control. La conectividad del Centro 18 de Control al mundo exterior se establece a través de diversas conexiones de red de baja y alta velocidad así como la interacción del operador. Los datos y comandos pueden llevarse también mediante medios de almacenamiento tangible tal como discos ópticos y magnéticos. Estas y otras funcionalidades del Centro 18 de Control se describirán brevemente en el presente documento.

La Figura 2 es un diagrama de bloques de una realización preferida de la presente invención. Dos rectángulos de línea discontinua contienen dos componentes principales del sistema: el Centro 18 de Control (CC) y el Sitio 22 de Supervisión, que en ocasiones también se denomina como EAR (Receptor de Emisión de Eventos). Existen muchos EAR que están conectados al Centro 18 de Control usando una Red de Área Extensa de TCP/IP orientada a circuitos (por ejemplo, circuitos virtuales a través de una nube de retransmisión de tramas). Esta conectividad puede

también realizarse con otras diversas topologías y técnicas tales como usar Redes Privadas Virtuales (VPN) o conexiones punto a punto. La comunicación de datos entre los EAR y el Centro 18 de Control se hace a través de protocolos seguros para asegurar la integridad de todos los informes y evitar acceso no autorizado. Preferentemente, los EAR individuales se sitúan en las instalaciones de contratistas independientes y fuera del control de los difusores, para reducir adicionalmente cualquier posibilidad de manipulación de señal. El sistema de la Figura 2 puede supervisar señales de difusión en los niveles de distribución nacional, regional y/o local. De esta manera, el sistema de supervisión puede acceder a las señales de difusión de la misma manera que los oyentes/espectadores, y puede detectar todo lo que va al público normal, incluyendo interrupciones de difusión, recorte de los clips, doblajes, etc.

La Figura 2 incluye un número de bloques relacionados que posibilitan la codificación del material de la fuente de audio de acuerdo con las etapas mostradas en la Figura 3. En la etapa 1, Procesamiento 50 de Petición de Cliente, se procesan las peticiones del cliente que normalmente incluyen documentos de identificación del cliente, tipo de incorporador requerido, razones para incorporar, etc. Esta comunicación puede tener lugar a través del personal de ventas, pero es preferible un sistema automático para procesar peticiones de cliente. En la etapa 2, Generación 52 de ID del incorporador, se genera un código de identificación que identifica únicamente al cliente y al incorporador coincidente. Este código de ID de Incorporador, que se hace parte de la marca de agua incorporada, puede usarse durante la detección para identificar automáticamente al cliente así como al incorporador coincidente. En la etapa 3, Autorización 54 de Incorporador, se otorga la autorización del incorporador al cliente. Con referencia a la Figura 2, las etapas 1 a 3 se hacen todas en el recuadro etiquetado Distribución 24 de Incorporador. Son posibles también otras variaciones del proceso de autorización del incorporador. Por ejemplo, si los incorporadores están en la forma de módulos de software, pueden no estar autorizados para funcionar inmediatamente tras la instalación. En este caso, deben leerse ciertos parámetros clave de la plataforma (por ejemplo, números de serie de componentes de hardware clave) y comunicarse al módulo 24 de distribución de incorporador. De esta manera, se evita la proliferación de incorporadores y la generación de códigos duplicados para múltiples piezas de audio.

En la etapa 4, Generación 56 de Código Autoasignado, se genera automáticamente un código "autoasignado" mediante el incorporador, sin intervención de usuario o notificación, que identifica el contenido de audio particular. En la etapa 5, Incorporación 58 de Marca de agua, tiene lugar la incorporación real de la marca de agua y tras la finalización satisfactoria, en la etapa 6, Generación de Registro de Incorporador y Transferencia a la Base de Datos 60, la ID del Incorporador, el código autoasignado y otros datos del incorporador se combinan para formar lo que se conoce como un "registro de incorporador", que se transfiere a la base de datos 38 que reside en el Centro 18 de Control. Es importante observar que el registro del incorporador contiene datos generados del incorporador, tales como la descripción del contenido de audio en términos de duración, tasa de muestreo, número de canales, perfil de energía, etc., y datos introducidos por usuario que describen el contenido de audio o audiovisual con marca de agua, es decir, título, propietario, códigos de industria, etc. Con referencia a la Figura 2, las etapas 4 a 6 se realizan en el recuadro etiquetado Incorporación 26. En la etapa 7, Verificación 62, que puede ocurrir en un tiempo mucho más tarde, se comprueba el contenido incorporado para la presencia de una marca de agua válida antes de distribuirse para difusión en la etapa 8, Distribución y Difusión 64. En la Figura 2, la Verificación 44, se usan los módulos Distribución 46 de Audio y Difusión 48 para llevar a cabo los procedimientos mostrados en las etapas 7 y 8 anteriores.

La Figura 4 ilustra las etapas requeridas para la detección de contenido incorporado de acuerdo con la realización preferida de la Figura 2. En la etapa 1, Recepción 66 de Señal, se reciben las señales de difusión mediante los EAR; cada sitio 22 de supervisión se usa para supervisar múltiples difusiones, normalmente entre 8 y 80 estaciones. Se usan receptores apropiados para extraer flujos de audio a partir de diferentes tipos de señales de difusión. Por ejemplo, se utilizan receptores de AM y FM para recibir difusiones de radio de AM y FM, respectivamente. Sin embargo, para recibir una señal de audio a partir de una difusión de TV, o un cable local analógico, basta con simplemente usar un receptor de FM sintonizado a la portadora de audio de difusiones de TV. En la etapa 2, Extracción 68 de Marca de agua, se examinan las salidas de audio de los receptores mediante el módulo de extractor 28 de la Figura 2 para determinar si contienen o no una marca de agua incorporada. Puesto que es posible contener diferentes tipos de marcas de agua (es decir, capas) para el mismo contenido, el extractor 28 debería equiparse para buscar e informar los datos contenidos en las marcas de agua detectadas así como el tipo de marca de agua detectada. Se observa que pueden incorporarse diferentes tipos de marcas de agua en diferente contenido tal como música, comerciales y programas. Es posible también incorporar diferentes tipos de marcas de agua en el mismo contenido, pero para diferentes fines tales como identificar el contenido, fuente, ruta de distribución o para control de copia, etc.

En la etapa 3, Registro de Audio y Trasferencia 70, de la Figura 4, se comprime la salida de audio del receptor, usando una cualquiera de las técnicas de compresión de audio bien conocidas en la técnica, y se graba en trozos de duración predefinida con una indicación de fecha/hora. Esta etapa se realiza en el módulo de Registro 30 de Audio en el sitio 22 de supervisión. Los registros de audio almacenados pueden recuperarse mediante el Centro 18 de Control en una base regular o en respuesta a comandos emitidos mediante el Centro 18 de Control. El fin principal de los registros de audio es para resolver disputas sobre discrepancias entre informes de supervisión de difusión y registros de difusor. En principio, los registros de audio pueden usarse también para resolver disputas cuando el sistema detecta erróneamente una marca de agua en un clip de audio no codificado, es decir, una falsa detección.

Sin embargo, estos casos son mucho menos probables, puesto que las marcas de agua bien diseñadas en la presente invención tienen muy poca probabilidad de falsas detecciones. Además de resolución de disputas, los registros de audio son útiles para resolución de problemas en el caso de interrupciones que ocurren en el sistema de difusión o los sitios 22 de supervisión. De manera similar, los registros de audio pueden usarse para analizar adicionalmente resultados de detección anómalos, por ejemplo, detecciones que son cortas, fragmentadas, comprimidas en tiempo, etc. Aunque los registros de audio almacenados están comprimidos para ahorrar espacio de almacenamiento y ancho de banda de transmisión, es completamente posible producir registros de audio que sean de la calidad de difusión original usando técnicas de compresión de audio menos agresivas o incluso sin pérdida. Los factores de compresión, y por lo tanto la calidad de registro de audio, pueden cambiarse en diferentes sitios 22 de supervisión mediante comandos sencillos desde el Centro 18 de Control.

Como se ha indicado anteriormente, el mismo código se incorpora simultáneamente en múltiples bandas de frecuencia y se repite muchas veces a lo largo de todo el clip de audio. Como resultado, existen numerosas detecciones de marca de agua a partir del mismo clip de audio. En la etapa 4, agregación 72 de la Figura 4, estas detecciones se organizan y combinan juntas mediante el módulo Agregador 32 de la Figura 2. Este módulo es responsable de identificar todas las marcas de agua que pertenecen al mismo clip, es decir, todas las marcas de agua con valores idénticos, y combinarlas juntas. Al hacer esto, el preprocesador 34 puede analizar también el espaciado entre marcas de agua vecinas; si las marcas de agua que pertenecen al mismo clip tienen un espaciado predefinido, también conocido como el latido de la marca de agua. Este análisis es útil cuando el mismo clip se difunde de una manera sucesiva; en tales casos existe una alta probabilidad de discontinuidad en el latido, que puede usarse para separar los clips vecinos. Una cadena agregada de marcas de agua contiene el código detectado (común), tiempo de inicio de la primera marca de agua detectada en la cadena, y tiempo final de la última marca de agua detectada en la cadena. En el caso de aplicaciones sensibles a retardo, el agregador 32 puede informar inmediatamente la primera detección de una marca de agua en un nuevo clip de audio. Debería observarse que el equipo digital en los sitios 22 de supervisión puede medir tiempo con precisión usando sus relojes basados en cristal interno. Sin embargo, estos relojes tienen tolerancias de precisión y se desplazan en tiempo. Para compensar el desplazamiento de reloj, se sincronizan periódicamente con un reloj común (atómico) a través de líneas de comunicación desde el Centro 18 de Control, a través de un módulo 36 de Control de Sitio.

En la etapa 5, Transferencia al Centro 74 de Control de la Figura 4, el módulo 32 agregador envía los resultados de detección así como la ID del receptor y la frecuencia de la estación de difusión al Centro 18 de Control. Esta información es decisiva en identificar la fuente de difusión que lleva los códigos extraídos. La transferencia de información al Centro 18 de Control ocurre en tiempo real en la mayoría de casos, y se almacena localmente una copia de los registros de detección para referencia futura. Aunque la Figura 2 indica enlaces separados para los módulos de agregador a preprocesador y del Control de Sitio a Centro de Comando, es completamente posible utilizar un único enlace para ambas rutas de comunicación.

En la etapa 6, Preprocesamiento 76 de la Figura 4, las detecciones de marca de agua agregadas, denominadas 'llegadas', se preprocesan mediante el módulo 34 de preprocesador de la Figura 2. La tarea principal en este punto es convertir las llegadas desde múltiples agregadores en 'eventos' usando la información contenida en la base de datos 38. El módulo 34 de preprocesador puede ponerse a trabajar en varias otras ocasiones también. Por ejemplo, en casos donde se sintonizan múltiples receptores a la misma estación de difusión, todas las llegadas se convierten en un único evento mediante el módulo 34 de preprocesador. En algunos casos, el agregador 32 puede no haber podido unir marcas de agua disjuntas, debido a grandes huecos entre las detecciones o debido a retardos de procesamiento; el módulo 34 de preprocesador puede usar la información contenida en la base de datos 38 para unir estas llegadas. En otros casos, el mismo clip puede difundirse consecutivamente dos o más veces de tal manera que se identifica erróneamente como un clip largo. En tales casos, el módulo 34 de preprocesador, que recibe una llegada con duración más larga de la esperada, puede realizar 'agregación inversa' y dividir una única llegada en dos o más eventos. El módulo 34 de preprocesador también contiene varios algoritmos específicos para cada tipo de contenido. Por lo tanto, las llegadas pueden procesarse de manera diferente dependiendo de la información almacenada *a priori* en la base de datos 38 acerca de la información de contenido y detección.

En la etapa 7, Asociación 78 de Registro de Incorporador de la Figura 4, todos los eventos generados mediante el módulo 34 de preprocesador se transfieren a la base de datos 38 donde se asocian con los registros de incorporador coincidentes. Las coincidencias satisfactorias se graban en una carpeta de informe para la futura generación de informe. Aunque una gran mayoría de las coincidencias son satisfactorias, existen unos pocos casos donde puede no ocurrir coincidencia apropiada e identificación de los eventos. Por ejemplo, en algunos casos las ID de Incorporador pueden no coincidir con alguna de las ID de Incorporador emitidas en la base de datos 38. Estos eventos se almacenan en una carpeta de 'falsas detecciones' para el fin de análisis estadístico. En otros casos, puede reconocerse la ID de Incorporador, pero el código auto-asignado puede no coincidir con ninguno en los registros del incorporador. Estos eventos se graban en una carpeta de 'huérfanos' y se reensayan en un tiempo más tarde (por ejemplo, cuando se cargan nuevos ficheros de registro de incorporador). Finalmente, si todos los intentos al reconocer una detección de huérfano fallan, el personal de soporte técnico puede contactar con usuarios registrados para resolver inconsistencias.

En la etapa 8, Generación 80 de Informe, de la Figura 4, los informes de cliente se generan usando las carpetas apropiadas en la base de datos. Los informes pueden generarse tras la petición del cliente, o a intervalos periódicos predefinidos. La Figura 2 indica que los informes se suministran a través del portal 40 web del Centro de Control, pero es ciertamente posible suministrarlos mediante otros medios, tales como correo electrónico, copia impresa, etc.

5 El Centro 42 de Comando rige quién tiene los derechos para obtener informes así como el formato y el tipo de datos en los informes. La etapa 80 de generación de informe incluye también formatear y personalizar el informe final de acuerdo con las especificaciones del cliente. Esto permite la integración sin problemas de los informes de detección en el flujo de trabajo del cliente. El formateo e integración del informe final puede hacerse internamente en el Centro 18 de Control o realizarse a través de desarrollo de 'soporte intermedio' de terceras partes (no mostrado en la Figura

10 2).

### Arquitecturas alternativas

De acuerdo con una realización preferida de la presente invención, los componentes en la Figura 2 no contenidos en los recuadros de línea discontinua están fuera del control físico del Centro 18 de Control. Por ejemplo, la incorporación 26 de marca de agua se hace fuera del Centro 18 de Control, normalmente en las instalaciones del cliente. Esto se hace para evitar la transferencia de contenido de audio desde el cliente al Centro 18 de Control y de vuelta. Aparte de las preocupaciones de la confidencialidad a través del transporte de material de predifusión a localizaciones remotas, la arquitectura de la Figura 2 evita cualquier posible retardo en el proceso de producción debido a la congestión de red y de flujo de trabajo en el Centro 18 de Control. Esta arquitectura simplifica adicionalmente la recogida y almacenamiento de metadatos asociados con contenidos particulares. Adicionalmente, se realizan algunos ahorros en coste evitando la necesidad de una conexión de alta velocidad entre los clientes y el Centro 18 de Control.

Existen también varias desventajas con la arquitectura de incorporación de la Figura 2. Particularmente, se requieren diseños de incorporador más sofisticados para mantener la operación apropiada en diferentes plataformas informáticas tales como PC, Macintosh, Unix y Linux en los sitios de cliente. Se hace también necesario seguir el estado y el número de incorporadores distribuidos. Deben emprenderse esfuerzos de desarrollo de software y/o hardware significativos para asegurar la facilidad para el usuario de las herramientas de incorporación para evitar errores de incorporación tales como una mezcla entre ficheros originales e incorporados, instalación de incorporador inapropiada, selección errónea de opciones de incorporador e incorporar el mismo contenido múltiples veces. Esto también coloca más demanda en los esfuerzos de servicio de cliente para suministrar actualizaciones de software/hardware periódicas y asistir a los clientes. Pueden surgir también complicaciones si se corta la conexión de red entre el cliente y el Centro 18 de Control y el contenido incorporado se emite sin transferencia apropiada de metadatos al Centro 18 de Control. En tales casos, los sitios 22 de supervisión pueden producir detecciones huérfanas que no son fácilmente identificables. La distribución del software de incorporación a los clientes puede abrir también la posibilidad de usos no autorizados de la tecnología de incorporación e ingeniería inversa.

En la realización alternativa de la Figura 5, las anteriores y otras desventajas del sistema se superan moviendo la operación de incorporación completamente en el Centro 18 de Control. En la realización de la Figura 5 únicamente se muestra un cliente 82, pero se entiende que la misma arquitectura permite interacción con múltiples clientes. De acuerdo con esta arquitectura, las operaciones de verificación e incorporación se hacen todas en una etapa, en el módulo 84 de Incorporación/Verificación de la Figura 5, en el Centro 18 de Control. Los clientes, sin embargo, pueden decidir opcionalmente verificar su contenido antes de la distribución para evitar la distribución de material no codificado. En la Figura 5, se muestra esta verificación 86 opcional como un recuadro con bordes de línea discontinua de puntos. Aunque es completamente posible utilizar un medio de almacenamiento portátil para el transporte de datos entre los clientes 82 y el Centro 18 de Control, la realización alternativa de la Figura 5 indica una conexión 88 de alta velocidad para fines de transferencia de datos. Requiere también almacenamiento 88 adicional y/o almacenamiento en memoria intermedia de audio entrante así como el contenido codificado en el Centro 18 de Control. Las preocupaciones de seguridad pueden necesitar también encriptación de los datos de audio almacenados y la presencia de conexiones internas y externas seguras. Otras preocupaciones en relación con la realización de la Figura 5 incluyen la cantidad de trabajo requerido para generar, introducir y recoger los metadatos relacionados para cada contenido mediante el personal en el Centro 18 de Control. Las mejoras en la eficacia del flujo de trabajo pueden ser posibles requiriendo a todos los clientes adherirse a un formato de compartición de información convencional y/o acceder directamente a bases de datos existentes en los sitios de cliente para descargar automáticamente porciones de los metadatos.

La Figura 6 ilustra otra realización alternativa de la presente invención, que supera algunos de los problemas de flujo de trabajo, seguridad y coste asociados con las realizaciones de la Figura 2 y Figura 5. De acuerdo con la arquitectura de la Figura 6, los clientes 82 envían directamente su contenido de audio y/o audiovisual al centro 92 de distribución donde tiene lugar la incorporación 26 y verificación 44 del contenido. Esta arquitectura evita las preocupaciones de coste y seguridad de una conexión de datos de alta velocidad entre clientes 82 individuales y el Centro 18 de Control. Además, la mayoría del trabajo relacionado con metadatos se desplazará al centro 92 de distribución donde se realizan normalmente tareas similares para fines de distribución y de facturación independientemente de si tiene lugar o no la inserción de marca de agua.

La Figura 7 muestra otra realización más de la presente invención. Se desveló anteriormente en las Figuras 2, 5 y 6 que cada sitio de supervisión contiene un módulo 32 agregador. En la Figura 7, este módulo se ha movido en el Centro 18 de Control para formar un módulo 94 de preprocesador y agregador combinado. De esta manera, las direcciones del extractor 28 se envían directamente a la unidad 94 de preprocesador y agregador en el Centro 18 de Control donde se realizan cálculos de agregación sofisticados usando todos los recursos disponibles en el Centro 18 de Control. Además, se requieren menos comandos de control para regular la operación de cada sitio 22 de supervisión. Desde un punto de vista económico, es ventajoso también simplificar el diseño de los sitios 22 de supervisión eliminando tantos componentes como sea posible para ayudar a la proliferación y mantenimiento de los sitios, dando por hecho que el coste de transferir más datos de detección no pueda hacerse prohibitivo.

Aunque se han desvelado diferentes realizaciones para la incorporación, suministro y supervisión de contenido de audio, debería apreciarse que pueden usarse diversas combinaciones de las arquitecturas anteriores para efectuar incorporación y supervisión adecuadas de diferente tipo de contenido audiovisual. Por ejemplo, aunque puede usarse una arquitectura para suministrar música de producción (no característica), puede usarse otra arquitectura para música característica y puede usarse otra arquitectura más para anuncios y promociones de TV o radio. Adicionalmente, aunque algunos sitios de supervisión pueden contener varios componentes de procesamiento y almacenamiento sofisticados, otros, estando localizados en localizaciones menos accesibles, por ejemplo, pueden contener únicamente unos pocos componentes que transportan los datos para procesamiento adicional al Centro de Control. La complejidad de una instalación de sitio de supervisión puede verse influenciada también por el número y el tipo de canales que se están supervisando.

#### Características adicionales

Como se ha desvelado anteriormente, el módulo 36 de Sitio de Control se usa para pasar comandos y extraer informes de estado desde los sitios 22 de supervisión. Son decisivos también en proporcionar información de temporización precisa para agregadores y extractores y manejar peticiones para carga por demanda de los registros de audio. Sin embargo, se consiguen muchas más funciones y características importantes a través del enlace de comunicación entre el Control 36 de Sitio y el Centro 18 de Control. Una de las características es la capacidad de actualizar diversos componentes de software que residen en el sitio 22 de supervisión. Esto puede incluir una sustitución completa de módulos de software anteriores o solamente selección y/o modificación de parámetros configurables. Por ejemplo, el sitio 22 de supervisión puede configurarse remotamente para detectar tipos de marcas de agua adicionales, por ejemplo, capas de marcas de agua adicionales, o para modificar los parámetros que se usan en la detección de una capa de marca de agua particular. Es posible también cambiar remotamente a receptores de recambio en el caso de fallos de receptor, aumentar o disminuir el número de estaciones que se están supervisando, ajustar ciertos parámetros tales como frecuencia de portadora, tipo de modulación, volumen, atenuación de RF, etc. De manera similar, el 'primer informe de paquete', anteriormente descrito, puede activarse o desactivarse en el agregador.

El módulo 36 del Control de Sitio es responsable también de supervisar el estado global del sitio 22 de supervisión y comunicar las señales de alarma al Centro 18 de Control. Estas señales de alarma se generan mediante diferentes mecanismos, que indican el estado del software, subsistemas ambientales y de comunicación. Por ejemplo, la temperatura y humedad en los sitios 22 de supervisión se supervisa constantemente y se generan alarmas si van más allá de ciertos umbrales. El estado de las comunicaciones internas en el sitio de supervisión se comprueba también periódicamente para interrupciones y anomalías. Las unidades de Suministro de Alimentación Ininterrumpida (UPS) pueden generar también alarmas para iniciar un apagado ordenado del sitio. Otras varias alarmas se generan también para evaluar la calidad de las señales de audio recibidas. Por ejemplo, en cada sitio 22 de supervisión, la potencia de RF de la señal de difusión entrante se mide continuamente para asegurar que está en límites aceptables. De manera similar se supervisan los niveles de audio para asegurar que están en un intervalo de valores predefinido. Estas mediciones proporcionan información valiosa en relación con la calidad de la señal de audio que puede usarse para predecir la fiabilidad de detección de marca de agua.

#### Relación Señal a Ruido

Una medida convencional de calidad de señal es la Relación Señal a Ruido (SNR). Los sitios 22 de supervisión pueden medir la SNR para todas las señales de audio entrantes en los sitios de recepción de señal. Un método de supervisar la SNR es comparar la media a largo plazo de la potencia de señal de audio con la mínima potencia de audio a corto plazo. La media a largo plazo representa una medida de señal más potencia de ruido. Los cálculos de potencia a corto plazo, medidos a través de varias decenas de milisegundos, normalmente representan intervalos donde no hay señal presente, comprendiendo por lo tanto únicamente de potencia de ruido. Por lo tanto, la SNR puede calcularse simplemente a partir de la siguiente ecuación:

$$\text{SNR} = (\text{Potencia a largo plazo} - \text{mínima potencia a corto plazo}) / (\text{mínima potencia a corto plazo})$$

La técnica anterior para calcular la SNR se proporcionó a modo de ejemplo y no a modo de limitación. Pueden utilizarse otras técnicas de cálculo de SNR cuando sea apropiado. Por ejemplo, puede aplicarse un método diferente si se incluye una señal piloto usada para demodulación en la difusión. Este es el caso para difusiones de radio de

5 FM y TV, donde se insertan las señales piloto a 19 KHz y 15,75 KHz, respectivamente. En tales técnicas de difusión, los componentes de audio naturales alrededor de la frecuencia piloto se eliminan antes de la difusión. Por consiguiente, cualquier señal que se detecte en el audio recibido en la cercanía de la señal piloto puede atribuirse con seguridad a ruido de canal. En este caso, el método de estimar la SNR se basa en comparar la potencia de señal en la cercanía de los pilotos con el nivel de potencia global del audio recibido.

10 Usando los valores de la SNR calculados, es posible supervisar continuamente y registrar la calidad de diferentes estaciones de audio. Las alarmas generadas basándose en las anomalías de la SNR, además de otras alarmas generadas debido a, por ejemplo, variaciones en la señal media de RF y niveles de volumen, pueden usarse para solicitar al personal del Centro de Control tomar acciones apropiadas. Estas alarmas podrían ser el resultado de fallos de equipo del sitio de supervisión, interrupciones de difusión o pobre calidad de las señales de difusión. En el sistema de supervisión de la presente invención, todos los canales de difusión supervisados se evalúan periódicamente en un proceso conocido como "acondicionamiento de canal". Los resultados pueden usarse para predecir y mejorar las tasas de éxito de detección de marca de agua. Además, la información de calidad de canal para cada localización geográfica puede compartirse con los clientes y los difusores. Los difusores pueden usar esta información, por ejemplo, para potenciar su potencia de transmisión en ciertas localizaciones y/o durante ciertos periodos de tiempo.

### 20 **Verificación de marca de agua**

25 Las marcas de agua de audio incorporadas en la presente invención son sustancialmente inaudibles; es virtualmente imposible apreciar si un clip de audio contiene o no una marca de agua solamente escuchándolo. Es por lo tanto esencial verificar sistemáticamente la presencia de una marca de agua antes de la incorporación y antes de distribuir el contenido para difusión. Como se ha descrito anteriormente en relación con diversas realizaciones del presente sistema de supervisión, la verificación puede realizarse en diferentes puntos en la cadena de codificación. Por ejemplo, es importante determinar si un segmento de audio ya contiene o no una marca de agua antes de intentar reincorporar el contenido. Esta tarea puede conseguirse con un "extractor integrado" como parte del motor de incorporación. De esta manera, la incorporación puede abortarse o interrumpirse si se detecta una marca de agua. En una configuración básica, basta con señalar la presencia o ausencia de una marca de agua mediante una presentación apropiada o una bandera mientras se identifica el clip solamente escuchando el contenido. En aplicaciones más sofisticadas, sin embargo, tales como inventario automático de clips de audio, es necesario transportar los metadatos relacionados con la marca de agua de vuelta al Centro 18 de Control. Las consultas a la base de datos pueden clarificar también el estado de una marca de agua. Algunas de las marcas de agua detectadas pueden atribuirse a pruebas de ensayo realizadas en los sitios de cliente o simplemente a etiquetado incorrecto del contenido. En tales casos, el Centro 18 de Control no tiene información acerca de la marca de agua detectada o identifica correctamente al cliente como el propietario legítimo del segmento de audio.

35 Otras detecciones pueden deberse a la presencia de marcas de agua adicionales en el contenido. Como se ha desvelado anteriormente, varias capas de marcas de agua pueden insertarse en el mismo contenido de audio para diferentes fines. Informando todas las detecciones al Centro 18 de Control, se puede rastrear todo el contenido incorporado, incluso aquellas incorporaciones anteriores mediante un propietario de contenido diferente. De esta manera, por ejemplo, el propietario legítimo de una pieza de música podría recoger derechos de autor si su música se usara en un comercial de TV. La detección de diferentes capas de marcas de agua es posible también en otros puntos en el sistema de supervisión desvelado. Por ejemplo, como se describirá brevemente, puede hacerse en la etapa de Verificación que sigue a la incorporación, o puede hacerse en los sitios de supervisión después de recibir la señal de difusión. Esto es posible puesto que la incorporación de una capa de marca de agua sobre otra normalmente no borra cualquier capa. Sin embargo, una o más de las capas pueden debilitarse. Adicionalmente, en la presencia de ruido de canal de transmisión que acompaña las señales de difusión, puede ser más difícil detectar fiablemente la presencia de marcas de agua más antiguas en los sitios de supervisión. En tales casos, la información que reside en la base de datos puede usarse para verificar la existencia de todas las marcas de agua.

40 Es importante también verificar la presencia de una marca de agua válida antes de que se distribuya el segmento de audio para difusión. Esto se hace mediante el bloque etiquetado 'Verificación' 44 en la Figura 2. La funcionalidad del verificador es muy similar al extractor integrado, anteriormente descrito, ya que busca a través del segmento de audio para detectar e informar la presencia de todas las marcas de agua incorporadas. En una configuración independiente, la presencia o ausencia de una marca de agua puede señalizarse usando una presentación apropiada o una bandera. En un esquema de verificación con conectividad, las marcas de agua detectadas se informan de vuelta al Centro 18 de Control y se comprueban para validez.

45 La presencia de marcas de agua adicionales también puede informarse y registrarse. La conectividad entre la base de datos y el verificador puede usarse también para implementar una técnica de verificación de prevención de fallos. Este procedimiento se describe en la Figura 8. El proceso inicia en la etapa 1, Obtención 100 de Contenido, obteniendo el contenido de audio antes de la distribución para difusión. En el caso de un contenido audiovisual, la porción de audio debe separarse del contenido visual y las señales. Si el audio está en forma analógica, debe convertirse en forma digital. En la etapa 2, Detección 102 de Marca de agua, se comprueba el contenido para la presencia de marca de agua. En la etapa 3 (104), se realiza una decisión basándose en si se detectó o no una

marca de agua en la etapa 2. Si no se detectaron marcas de agua incorporadas, se emite una 'Notificación de Denegación' 106. Esta notificación podría ser en la forma de un pitido o una alerta visual, o podría incluir interferencia física con el procedimiento de envío. Algunos ejemplos de esta interacción física se proporcionarán brevemente. Si se detectan las marcas de agua incorporadas, en la etapa 4, Centro 18 de Control de Comprobación, se comunica la información de marca de agua de vuelta al Centro 18 de Control y se comprueba para validez. En la etapa 5 (110), se realiza una decisión para emitir una 'Notificación de Denegación' 106 para marcas de agua inválidas o una 'Notificación de Aprobación' 112 para marcas de agua válidas. Una marca de agua detectada puede declararse inválida, por ejemplo, si no se encuentran metadatos coincidentes en la base de datos, es decir, una marca de agua huérfana, o si la marca de agua ha caducado o no contiene la ID del incorporador apropiado, etc.

Obviamente, la operación satisfactoria del anterior sistema requiere cargas oportunas de los registros del incorporador tras la incorporación satisfactoria del contenido. Un aviso de aprobación podría ser en la forma de un pitido o seña visual así como interacción física más sofisticada con el flujo de trabajo. Por ejemplo, el sistema de verificación podría establecerse de modo que una vez que se emite el aviso de aprobación, se cambia el nombre de fichero de audio para someterse a la especificación del flujo de trabajo de envío. Como alternativa o adicionalmente, puede imprimirse una etiqueta de aprobación y colocarse en el disco o la cinta que se usa para el transporte del contenido. La complejidad y fiabilidad del proceso de verificación depende fuertemente de procedimientos de flujo de trabajo y recursos disponibles en los sitios de verificación. Aunque en algunos casos, tales como el sistema descrito en la Figura 6, el sistema de verificación de prevención de fallos anterior puede ser un recurso de valor incalculable, en otras arquitecturas, tales como el sistema de la Figura 2, puede no ser económicamente factible.

### **Detección y recurso optimizados**

Una de las características del sistema de supervisión desvelado es que permite la transferencia de diversa información al Centro 18 de Control tras la finalización satisfactoria de la incorporación. Esto incluye información de ID relacionada con el incorporador y la marca de agua así como otros parámetros, generalmente denominados como "métrica de capacidad de detección". Puesto que la robustez de una marca de agua incorporada está relacionada con las características del segmento de audio particular, un conjunto de marcas de agua incorporadas pueden mostrar diferentes grados de resistencia a distorsiones de canal si se incorporaron en diferentes segmentos de audio. La métrica de capacidad de detección, transportada al Centro 18 de Control después de la incorporación de cada segmento, indica cómo de bien el proceso de incorporación tuvo éxito al codificar el contenido y predice cómo de fiablemente pueden detectarse las marcas de agua incorporadas después de experimentar diversas cantidades de distorsión y ruido durante la difusión y recepción. Esta información puede proporcionarse a los usuarios del sistema, que a su vez, pueden decidir aumentar la intensidad de la incorporación para mejorar la probabilidad de detección. Como alternativa o adicionalmente, la métrica de capacidad de detección puede usarse para diagnosticar por qué un cierto contenido incorporado puede no haberse detectado en los sitios de supervisión. Se describirá más adelante cómo la métrica de capacidad de detección y las mediciones de la SNR pueden combinarse para mejorar la probabilidad de detección.

Entre otra información retransmitida al Centro 18 de Control, después de la incorporación está la duración exacta del segmento incorporado. De esta manera, tras la extracción de marcas de agua es posible detectar si el clip original se ha acortado para la difusión. Obsérvese que algunos clips de audio empiezan y/o finalizan con silencio, normalmente como un medio para separación entre clips, pero en ocasiones debido a la presencia de vídeo sin audio. Durante la incorporación, se detecta y salta automáticamente el intervalo de silencio inicial; la incorporación se inicia únicamente cuando están presentes señales de audio. Esta característica es particularmente útil en la detección de clips cortos, donde perder la porción inicial de la primera marca de agua incorporada puede afectar a la capacidad de detección global. La información de duración para tales clips puede determinarse con más precisión combinando la información obtenida a partir de detección de marca de agua con información de duración contenida en la base de datos.

Los parámetros seleccionables por usuario tales como intensidad de marca de agua, algoritmo de vibración, modelo psicoacústico para ajuste de intensidad de marca de agua, etc., permiten el control de usuario sobre la transparencia y/o capacidad de detección de la marca de agua. Estos parámetros se incluyen en los metadatos y se transfieren posteriormente a la base de datos 38 y se almacenan como el registro del incorporador. La información de registro del incorporador puede usarse para optimizar el proceso de informe. Por ejemplo, si se están procesando marcas de agua débiles, únicamente pueden informarse canales con buena calidad de señal y si se están procesando marcas de agua intensas, pueden incluirse también canales marginales.

### **Decodificación dinámica**

El conocimiento de la calidad de marca de agua, antes de la detección, acoplado con el conocimiento de los parámetros de calidad de canal, por ejemplo, el valor de la SNR, la Tasa de Errores de Bits (BER), etc., pueden usarse para implementar una técnica de 'decodificación dinámica'. Existen varios niveles de corrección de errores y estrategias de detección de paquetes usadas durante la extracción de marcas de agua en el sistema de supervisión desvelado. En un nivel, códigos de corrección de errores bien conocidos, por ejemplo códigos de Reed-Solomon y BCH, se usan para detectar bits de marca de agua erróneos y posteriormente corregirlos. Las capacidades de

corrección de errores pueden mejorarse adicionalmente asignando probabilísticamente valores de 0 y 1 a los bits extraídos. Esta técnica se conoce también como decodificación de decisión flexible. Aún, en un nivel de decodificación diferente, una vez que se ha detectado satisfactoriamente un único paquete de marca de agua, se usan técnicas forenses para predecir la presencia o ausencia de paquetes de marca de agua futuros y pasados. Además, puesto que las marcas de agua en el presente sistema se codifican redundantemente, pueden utilizarse técnicas de promedio para mejorar la probabilidad de detección.

En un canal de comunicaciones libre de errores, donde se lleva a cabo incorporación, transmisión y recepción perfectas de marcas de agua, no son necesarias tales técnicas de corrección y detección de errores. En todos los demás casos, sin embargo, dependiendo de la cantidad de ruido en el canal, algunas o todas las anteriores pueden hacerse necesarias. En tales casos, ciertos parámetros y umbrales deben seleccionarse para efectuar la máxima detección mientras que se minimiza la probabilidad de falsas detecciones de marca de agua. Ejemplos de estos parámetros incluyen, pero sin limitación, los siguientes: máximo número de errores a corregir mediante el decodificador de Reed-Solomon, número y umbral de niveles probabilísticos asignados a bits "flexibles", mínimo número de paquetes que necesitan recogerse para implementar técnicas de promedio, umbrales para detección forense, etc. Estos parámetros pueden optimizarse adicionalmente dinámicamente de acuerdo con la calidad del canal de transmisión/incorporación particular. La técnica de decodificación dinámica, en su forma más simple, supone tener diferentes conjuntos de parámetros de decodificación para diferentes calidades de canal, es decir, para diferentes valores de SNR. Los sistemas más sofisticados implican decodificación de al menos un paquete de marca de agua, buscar en la base de datos para obtener la métrica de capacidad de detección para ese segmento y establecer parámetros de decodificación más o menos agresivos basándose en la combinación de calidad-capacidad de detección del canal. A modo de ejemplo únicamente, y no a modo de limitación, los ajustes del decodificador frente a diferentes niveles de calidad de canal y capacidad de detección se representan en la siguiente TABLA:

<u>Capacidad de detección de marca de agua</u>	<u>Calidad de Canal</u>	<u>Ajuste de Decodificador</u>
Buena	Buena	Ajuste 1
Buena	Mala	Ajuste 2
Mala	Buena	Ajuste 3
Mala	Mala	Ajuste 4

Aunque únicamente se muestran dos niveles de capacidad de detección y calidad de canal en la TABLA anterior (buena o mala), se apreciará que estos parámetros pueden clasificarse usando más de dos niveles, en cuyo caso, pueden ser necesarios más ajustes de decodificador.

**Incorporación en tiempo real frente a modo de fichero**

Como se ha mencionado anteriormente, el incorporador puede implementarse usando software, hardware o una combinación de ambos componentes. Además, los incorporadores pueden usarse en diferentes localizaciones en la cadena de distribución, como se describe en la Figura 2, Figura 5 y Figura 6. Dependiendo de la aplicación, localización, recursos disponibles y flujo de trabajo, la incorporación puede hacerse en tiempo real o en modo de fichero. En una implementación en modo de fichero, las marcas de agua de audio se incorporan en ficheros de audio sin mucha consideración para problemas de retardo o de sincronización. La incorporación puede hacerse un fichero cada vez, o en una serie de ficheros en lo que se denomina "procesamiento en lote".

Las aplicaciones en tiempo real incluyen la incorporación de eventos en vivo o en fluido continuo, y aplicaciones donde se hace la incorporación durante la transferencia de contenido desde un medio de almacenamiento a otro. El último incluye cinta a cinta, servidor a cinta, servidor a disco, cinta a disco y otras transferencias de audio grabado o información audiovisual. La tarea desafiante de un codificador en tiempo real es incorporar la marca de agua de audio mientras mantiene sincronización entre las porciones de audio y de vídeo de la señal de entrada. La Figura 9 muestra un diagrama de bloques de un sistema de codificación en tiempo real ejemplar para una señal de entrada audiovisual analógica. De acuerdo con esta figura, después de que los componentes multimedia se separan en el Separador 120 de Audio-Vídeo, la señal de audio analógica se digitaliza en el Convertidor 122 de A/D, se incorpora en el Incorporador 124 de Marca de agua de Audio y se convierte de vuelta en forma analógica, en el Convertidor 126 de D/A, mientras que la porción de vídeo permanece en reposo en el bloque 128 de retardo de vídeo. A continuación, el audio incorporado se combina con la correspondiente señal de vídeo en el Combinador 130 de Audio-Vídeo y se pone a disposición para procesamiento y/o transmisión adicional. El bloque 128 de retardo de vídeo, mostrado en la Figura 9, acomoda retardos en tubería fijos en el sistema y asegura sincronización de audio-vídeo apropiada. Estos retardos pueden deberse a carga y transferencia interna y/o externa de datos de audio; normalmente es suficiente una memoria intermedia de retardo de vídeo de pocos fotogramas de vídeo. El motor de marca de agua en tiempo real representado en la Figura 9 necesita procesar la señal de audio entrante a una velocidad suficientemente rápida para mantener sincronización con los correspondientes fotogramas de vídeo. En

vídeo codificado en NTSC, los fotogramas se separan en aproximadamente 33 milisegundos; se desea mantener la sincronización dentro de una fracción de, por ejemplo, un décimo, de una duración de fotograma. Es posible, con las capacidades de los microprocesadores actuales, implementar un motor de este tipo que use completamente módulos de software. Sin embargo, si se añaden más características de incorporación y/o etapas de procesamiento, puede ser preferible la incorporación en tiempo real usando una implementación toda o parte en hardware.

Son ciertamente posibles otras variaciones del sistema de la Figura 9. Por ejemplo, en un sistema totalmente digital, aún no son necesarias las conversiones de A/D y de D/A, pueden hacerse necesarias para procesar señales de entrada comprimidas. En tales sistemas, las señales de audio y/o de vídeo de entrada deben descomprimirse, incorporarse con marca de agua de audio y a continuación convertirse de vuelta a su formato comprimido original. En otros sistemas ejemplares donde las porciones de audio y vídeo de la señal de entrada se separan completamente entre sí, los módulos de separación 120 de audio-vídeo y combinación 130, representados en la Figura 9, se hacen irrelevantes. Todavía, en otros sistemas, los flujos de metadatos que contienen información tal como código de tiempo, se incluyen en las señales de audio y vídeo. En tales sistemas, no necesitan separarse únicamente flujos de audio, vídeo y metadatos, sino que también debe mantenerse la sincronización entre múltiples flujos. Finalmente, el procesamiento en lote puede hacerse posible también en un sistema de incorporación en tiempo real proporcionando una lista de incorporación de casos de tiempo cuando empieza y finaliza un nuevo clip.

### **Supervisión local, regional y nacional**

Dado la vasta cobertura geográfica del sistema de supervisión desvelado, es posible proporcionar capacidad de supervisión a niveles local, regional y nacional. Esta característica es particularmente útil para supervisar comerciales de radio y de TV donde los distribuidores de medios locales pueden sustituir (o no) los anuncios nacionales con anuncios locales. Puesto que tales sustituciones no se hacen en una base planificada regularmente, es importante para los propietarios de contenido conocer con precisión cuándo, dónde y cuántas veces su segmento de programa se difundió. Usando las capacidades de supervisión de satélite, cable e internet de la presente invención, es posible proporcionar tales informes detallados a los clientes. Los resultados de detección se recogen en el Centro 18 de Control y se procesan para generar la información pertinente para cada anunciante.

### **Supervisión redundante**

Las capacidades de supervisión de la presente invención pueden mejorarse adicionalmente aprovechando una red redundante de receptores. La supervisión redundante se consigue de diversas maneras. Múltiples receptores pueden ser capaces de supervisar la misma estación puesto que la cobertura geográfica se solapa entre los sitios de supervisión. Además, el mismo contenido puede supervisarse simultáneamente a través de diferentes tipos de canales tales como canales de difusión a través del aire y de cable local y nacional. Es posible también sintonizar intencionalmente múltiples receptores, del mismo tipo de canal, a la misma estación para mejorar la fiabilidad de detección y/o para fines de resolución de problemas. La supervisión redundante puede usarse para mejorar la precisión de información de temporización generada para clips detectados. Tal información puede usarse, por ejemplo, para unir un comercial a un show particular.

### **Evaluación de calidad de canal**

Como se ha indicado anteriormente, la calidad de señales de RF recibidas, niveles de volumen y otros parámetros de señal pueden supervisarse en los sitios de supervisión. Además, los valores de SNR que corresponden a canales individuales pueden calcularse continuamente para las señales entrantes a través de todo el sistema de supervisión. Los parámetros anteriores pueden evaluarse independientemente de la presencia o ausencia de contenido con marca de agua. Es posible adicionalmente usar las marcas de agua detectadas para evaluación de calidad de canal. Por ejemplo, es posible determinar si el contenido de difusión ha experimentado o no compresión de tiempo midiendo la duración de marcas de agua detectadas. Pueden surgir artefactos de compresión de tiempo debido al procesamiento normal de contenido mediante equipo de calidad inferior o podrían ser el resultado de procesamiento intencional mediante un difusor sin escrúpulos para hacer espacio para anuncios adicionales. No obstante, es importante para el cliente tener en cuenta tales posibles degradaciones de canal. De manera similar, es posible medir fluctuaciones de velocidad, normalmente asociadas con reproductores de cinta analógica, y la cantidad de ruido en el canal de difusión (por ejemplo, midiendo tasas de errores de bits). Analizar la calidad de marcas de agua detectadas en el dominio de frecuencia y evaluar la extensión y tipo de daño a las marcas de agua en cada banda de frecuencia puede también arrojar luz en posibles degradaciones de dominio de frecuencia tal como filtrado de paso de banda y compresión. La información en relación con la calidad de canal puede proporcionarse a los clientes interesados así como a los difusores. Pueden proporcionar también una medida de confianza acerca de tasas de detección en canales particulares.

### **Identificación de red**

Una de las capas de marca de agua desplegadas en el presente sistema de supervisión se utiliza mediante las Redes de Radio y Televisión para identificar y supervisar los tiempos y programas donde una estación local afiliada de red lleva la señal de difusión de la red. Esta información puede ser importante para las redes para medir y

verificar la conformidad. En el caso donde el contenido se distribuya a la red como estaciones locales o regionales, esta capacidad permite diferenciar las diferentes fuentes. Los incorporadores en tiempo real pueden desplegarse en las instalaciones de red para asegurar que todo el contenido está con marca de agua.

5 **Despliegue internacional**

La Red de Supervisión de Difusión puede expandirse también internacionalmente, permitiendo que se detecte el contenido codificado en un país en el país de origen o en cualquier otro país donde estén disponibles dispositivos de supervisión. Para el fin de mantener compatibilidad, se define un conjunto de restricciones de diseño para los diversos bloques de subsistema. Estas restricciones pueden clasificarse en dos categorías, donde la primera categoría contiene las capas física y lógica del sistema y la segunda está más relacionada con los metadatos y el intercambio de datos de detección. Estas restricciones incluyen, y no están limitadas, a la definición de ciertas reglas principales que rigen la tecnología de marca de agua subyacente y cómo se aplica en el sistema de supervisión de difusión, el mínimo conjunto de campos de datos que aseguran diálogo apropiado entre sistemas en los diferentes países.

15 **Seguimiento de contenido**

La supervisión de contenido puede revelar también la emisión no autorizada de cierto contenido, en casos donde el contenido se destina para únicamente vista previa o antes de versiones oficiales. Un conjunto de reglas acerca de los metadatos de tal contenido permitirá el seguimiento de la copia emitida.

20 **Otras aplicaciones**

Las capacidades de supervisión y recogida de datos de la presente invención pueden utilizarse también de otras maneras. Una aplicación tal se basa en el hecho de que la mayoría de la gente puede no prestar atención particular a los comerciales de radio y TV en el momento exacto de su difusión. No obstante, en algún momento más tarde, cuando están buscando un servicio o producto particular, pueden interesarse en promociones y descuentos especiales. La ventaja del sistema de supervisión desvelado es que mantiene el conocimiento exacto del tiempo y localización geográfica de ciertos comerciales de difusión. Tiene también la capacidad de reproducir esos comerciales accediendo directamente a los registros de audio almacenados. Además, si cierta información acerca del contenido, por ejemplo, un número de teléfono de contacto o un enlace de internet, se incluye en el registro del incorporador para cada contenido, la base de datos 38 del Centro de Control puede adicionalmente proporcionar tal información de contacto a un cliente interesado. Estas características del presente sistema de supervisión lo hacen un candidato adecuado para hacerse una fuente secundaria de anuncio directo para audiencias objetivo basándose en la localización geográfica. Como un ejemplo, alguien que esté interesado en comprar un coche puede usar el presente sistema para obtener una lista de todos los anuncios, promociones o descuentos relacionados con automóviles que se hayan emitido en una región particular en el espacio de unos pocos días. Además, el presente sistema puede proporcionar una capacidad de reproducir/reimprimir comerciales para el cliente interesado. En efecto, este sistema se hace un repositorio de comerciales emitidos que están fácilmente disponibles para reutilización.

Existen muchas posibilidades en cómo acceder a este sistema. La conectividad al sistema puede realizarse a través de diversos medios, algunos de los que incluyen una conexión de internet, un teléfono celular, un PDA con conectividad, una TV con conectividad, una radio de coche con conectividad de teléfono celular, un sistema de navegación de coche de GPS con conectividad, etc. La implementación de este sistema requiere expansión de los recursos de sistema para hacer frente a las demandas de acceso y procesamiento aumentadas. Requiere también una gran base de contenido de difusión incorporado para proporcionar suficiente diversidad en la base de datos de anuncios almacenados.

Basándose en el puerto de entrada y capacidades de los dispositivos disponibles para el consumidor, los comerciales pueden reproducirse por completo o referenciarse de una manera abreviada (por ejemplo, dirección www, número de teléfono, etc.). La interfaz de usuario puede tener capacidades de ordenación y búsqueda y puede incluso alertar automáticamente al usuario si se reproduce un comercial que cumple un criterio preseleccionado adaptado al gusto del usuario. Otras posibilidades incluyen imprimir el comercial en forma de texto (mediante por ejemplo, conversión de los segmentos de registro de audio a forma de texto mediante software de voz a texto), marcar automáticamente a un número de teléfono, mapear la localización del anunciante en un sistema de navegación de GPS o incluso comprar el producto.

Una ventaja del sistema anterior es que los comerciales necesitan únicamente emitirse en un medio (por ejemplo, en la estación de AM local) no obstante, pueden ponerse a disposición de un amplio intervalo de audiencias que acceden al repositorio del sistema. Extensiones adicionales pueden implicar la inclusión de comerciales de medios de impresión en el sistema; los metadatos para todos los medios de impresión locales pueden enrutarse a la estación de supervisión local o directamente al Centro de Control.

65

Como es evidente a partir de la descripción anterior, ciertos otros aspectos de la invención no están limitados a los detalles particulares de las realizaciones ilustradas, y se contempla por lo tanto que otras modificaciones y aplicaciones se les ocurrirá a los expertos en la materia.

**REIVINDICACIONES**

1. Un método para supervisar contenido multimedia de difusión, que comprende las etapas de:
- 5 (a) recibir contenido de la fuente multimedia;  
(b) generar información de identificación relacionada con dicho contenido de la fuente multimedia;  
(c) incorporar imperceptiblemente y repetidamente un componente de audio de dicho contenido de la fuente multimedia con dicha información de identificación con un espaciado predefinido;  
(d) transferir dicha información de identificación a un repositorio central;
- 10 (e) transmitir dicho contenido multimedia incorporado a través de una o más redes de difusión;  
(f) recibir el contenido multimedia transmitido; y  
(g) procesar dicho contenido multimedia recibido para extraer información de identificación relacionada con el mismo, comprendiendo adicionalmente dicho procesamiento extraer múltiples copias de información incorporada a partir de dicho contenido multimedia transmitido, y usar espaciado entre dichas copias extraídas de información
- 15 incorporada para estimar límites de clips multimedia codificados sucesivos.
2. El método de la reivindicación 1, en el que se produce una métrica de capacidad de detección evaluando el éxito de dicha incorporación y la métrica de capacidad de detección junto con dicha información de identificación se transfieren a un repositorio central.
- 20 3. El método de la reivindicación 1, en el que se realiza la extracción de la información de identificación en presencia de múltiples degradaciones de canal de transmisión.
4. El método de la reivindicación 1, en el que se repite dicha incorporación en el dominio temporal.
- 25 5. El método de la reivindicación 1, en el que se repite dicha incorporación en diferentes frecuencias.
6. El método de la reivindicación 1, en el que se repite dicha incorporación en los dominios temporal y de frecuencia.
- 30 7. El método de la reivindicación 1, en el que se extraen múltiples copias de información incorporada para mejorar la fiabilidad de la supervisión multimedia.
8. El método de la reivindicación 1, en el que se extraen múltiples copias de información incorporada para estimar la duración de contenido multimedia incorporado con información de identificación.
- 35 9. El método de la reivindicación 7, en el que se extraen dichas múltiples copias a partir del contenido multimedia recibido a partir de un único canal de transmisión.
10. El método de la reivindicación 7, en el que se extraen dichas múltiples copias a partir del contenido multimedia recibido a partir de una pluralidad de canales de transmisión.
- 40 11. El método de la reivindicación 7, en el que se extraen dichas múltiples copias usando una red redundante de receptores.
- 45 12. El método de la reivindicación 11, en el que se despliegan dichos receptores redundantes en localizaciones geográficas separadas.
13. El método de la reivindicación 1, en el que se transmite dicho contenido multimedia incorporado a través de al menos un canal de difusión terrestre.
- 50 14. El método de la reivindicación 1, en el que se transmite el contenido multimedia incorporado a través de al menos un canal de difusión de internet.
15. El método de la reivindicación 1, en el que se transmite el contenido multimedia incorporado a través de al menos un canal de difusión de cable.
- 55 16. El método de la reivindicación 1, en el que se transmite el contenido multimedia incorporado a través de al menos un canal de difusión por satélite.
- 60 17. El método de la reivindicación 1, en el que se usa dicha información de identificación extraída para identificar al menos uno de:
- 65 (i) contenido de anuncio de difusión,  
(ii) contenido de música de difusión,  
(iii) contenido de programa de televisión o de radio de difusión.

18. El método de la reivindicación 1, en el que:
- se recibe el contenido multimedia transmitido; y  
se mejora la efectividad de la supervisión midiendo características del canal de transmisión recibidas para proporcionar una medida de la calidad de al menos uno de una transmisión recibida o un canal de transmisión.
19. El método de la reivindicación 18, en el que dichas características de canal de transmisión recibidas comprenden al menos una de la Relación Señal a Ruido (SNR) y la tasa de paquetes perdidos.
20. El método de la reivindicación 1, en el que se usa la métrica de capacidad de detección en los sitios de supervisión para mejorar la fiabilidad de los informes de detección.
21. El método de la reivindicación 1, en el que se usa la métrica de capacidad de detección y las características de canal de transmisión medidas en los sitios de supervisión para mejorar la fiabilidad de la supervisión multimedia.
22. El método de la reivindicación 21, en el que dichas características de canal de transmisión recibidas comprenden al menos una de la Relación Señal a Ruido (SNR) y la tasa de paquetes perdidos.
23. El método de la reivindicación 1, en el que dicha información de identificación se puede reincorporar con intensidad de incorporación modificada basándose en la métrica de capacidad de detección.
24. El método de la reivindicación 1, en el que se identifican el tipo y la extensión de degradaciones presentes en un canal de transmisión basándose en la calidad de información extraída a partir del contenido multimedia incorporado llevado en dicho canal.
25. El método de la reivindicación 1, en el que se diferencian múltiples puntos de origen de una transmisión compuesta de dicho contenido multimedia incorporado.
26. El método de la reivindicación 25, en el que dichos múltiples puntos de origen comprenden al menos uno de:
- (i) un segmento de difusión local de una difusión de televisión en red dada,
  - (ii) un segmento de difusión regional de una difusión de televisión en red dada,
  - (iii) un segmento de difusión nacional de una difusión de televisión en red dada,
  - (iv) un anuncio insertado intersticialmente en un flujo de internet.
27. El método de la reivindicación 1, en el que, antes de la transmisión de contenido multimedia en la etapa (f), se examina el contenido multimedia para la presencia de una marca de agua válida.
28. El método de la reivindicación 27, en el que se determina la validez de una marca de agua incorporada verificando la información de identificación incorporada frente a información que reside en una base de datos.
29. Un sistema para supervisar contenido multimedia de difusión, comprendiendo dicho sistema:
- (a) un receptor configurado para recibir contenido de la fuente multimedia;
  - (b) medios de generación de información de identificación configurados para generar información de identificación relacionada con dicho contenido de la fuente multimedia;
  - (c) un incorporador configurado para incorporar imperceptiblemente y repetidamente un componente de audio de dicho contenido de la fuente multimedia con dicha información de identificación con un espaciado predefinido;
  - (d) medios de transferencia configurados para transferir dicha información de identificación a un repositorio central;
  - (e) un transmisor configurado para difundir dicho contenido multimedia incorporado a través de una o más redes de difusión;
  - (f) medios de recepción configurados para recibir dicho contenido multimedia de difusión; y
  - (g) un procesador configurado para procesar dicho contenido multimedia de difusión recibido para extraer información de identificación relacionada con el mismo, dicho procesador configurado adicionalmente para extraer múltiples copias de información incorporada a partir de dicho contenido multimedia transmitido, y usar espaciado entre dichas copias extraídas de información incorporada para estimar límites de clips multimedia codificados sucesivos.
30. El sistema de supervisión multimedia de la reivindicación 29, que comprende adicionalmente medios de evaluación de marca de agua para producir una métrica de capacidad de detección evaluando el éxito de dichos medios de incorporación y de transferencia para transferir dicha métrica de capacidad de detección junto con dicha información de identificación a un repositorio central.
31. El sistema de supervisión multimedia de la reivindicación 29, en el que se realiza la extracción de información incorporada en presencia de múltiples degradaciones de canal de transmisión.

32. El sistema de supervisión multimedia de la reivindicación 29, en el que se repite dicha incorporación en el dominio temporal.
- 5 33. El sistema de supervisión multimedia de la reivindicación 29, en el que se repite dicha incorporación en diferentes dominios de frecuencia.
34. El sistema de supervisión multimedia de la reivindicación 29, en el que se repite dicha incorporación en los dominio temporal y de frecuencia.
- 10 35. El sistema de supervisión multimedia de la reivindicación 29, en el que se usa la extracción de múltiples copias de información incorporada para mejorar la fiabilidad de la supervisión multimedia.
- 15 36. El sistema de supervisión multimedia de la reivindicación 29, en el que se usa la extracción de múltiples copias de información incorporada para estimar una duración de contenido multimedia incorporado con información de identificación.
37. El sistema de supervisión multimedia de la reivindicación 36, en el que se extraen dichas múltiples copias a partir del contenido multimedia recibido a partir de un único canal de transmisión.
- 20 38. El sistema de supervisión multimedia de la reivindicación 36, en el que se extraen dichas múltiples copias a partir del contenido multimedia recibido a partir de una pluralidad de canales de transmisión.
39. El sistema de supervisión multimedia de la reivindicación 36, en el que se extraen dichas múltiples copias usando una red redundante de receptores.
- 25 40. El sistema de supervisión multimedia de la reivindicación 39, en el que se despliegan dichos receptores redundantes en localizaciones geográficas separadas.
- 30 41. El sistema de supervisión multimedia de la reivindicación 29, en el que al menos un canal de transmisión para el contenido multimedia de difusión es un canal de difusión terrestre.
42. El sistema de supervisión multimedia de la reivindicación 29, en el que al menos un canal de transmisión para el contenido multimedia de difusión es un canal de difusión de internet.
- 35 43. El sistema de supervisión multimedia de la reivindicación 29, en el que al menos un canal de transmisión para el contenido multimedia de difusión es un canal de difusión por cable.
44. El sistema de supervisión multimedia de la reivindicación 29, en el que al menos un canal de transmisión para el contenido multimedia de difusión es el canal de difusión por satélite
- 40 45. El sistema de supervisión multimedia de la reivindicación 29, en el que se usa dicha información de identificación extraída para identificar al menos uno de:
- 45 (i) contenido de anuncio de difusión,  
(ii) contenido de música de difusión,  
(iii) contenido de programa de televisión o de radio de difusión.
46. El sistema de supervisión multimedia de la reivindicación 29, en el que se mejora la efectividad de la supervisión midiendo características de canal de transmisión recibidas para proporcionar una medida de la calidad de al menos uno de una transmisión recibida o un canal de transmisión.
- 50 47. El sistema de supervisión multimedia de la reivindicación 46, en el que dichas características de canal comprenden al menos una de la Relación Señal a Ruido (SNR) y la tasa de paquetes perdidos.
- 55 48. El sistema de supervisión multimedia de la reivindicación 29, en el que se usa la métrica de capacidad de detección en los sitios de supervisión para mejorar la fiabilidad de los informes de detección.
- 60 49. El sistema de supervisión multimedia de la reivindicación 29, en el que se usa la métrica de capacidad de detección y las características de canal de transmisión medidas en los sitios de supervisión para mejorar la fiabilidad de la supervisión multimedia.
50. El sistema de supervisión multimedia de la reivindicación 29, en el que la información de identificación se puede reincorporar con una intensidad de incorporación modificada basándose en la métrica de capacidad de detección.
- 65 51. El sistema de supervisión multimedia de la reivindicación 29, en el que se identifican el tipo y la extensión de degradaciones presentes en un canal de transmisión para el contenido multimedia de difusión basándose en una

calidad de información extraída a partir del contenido multimedia incorporado.

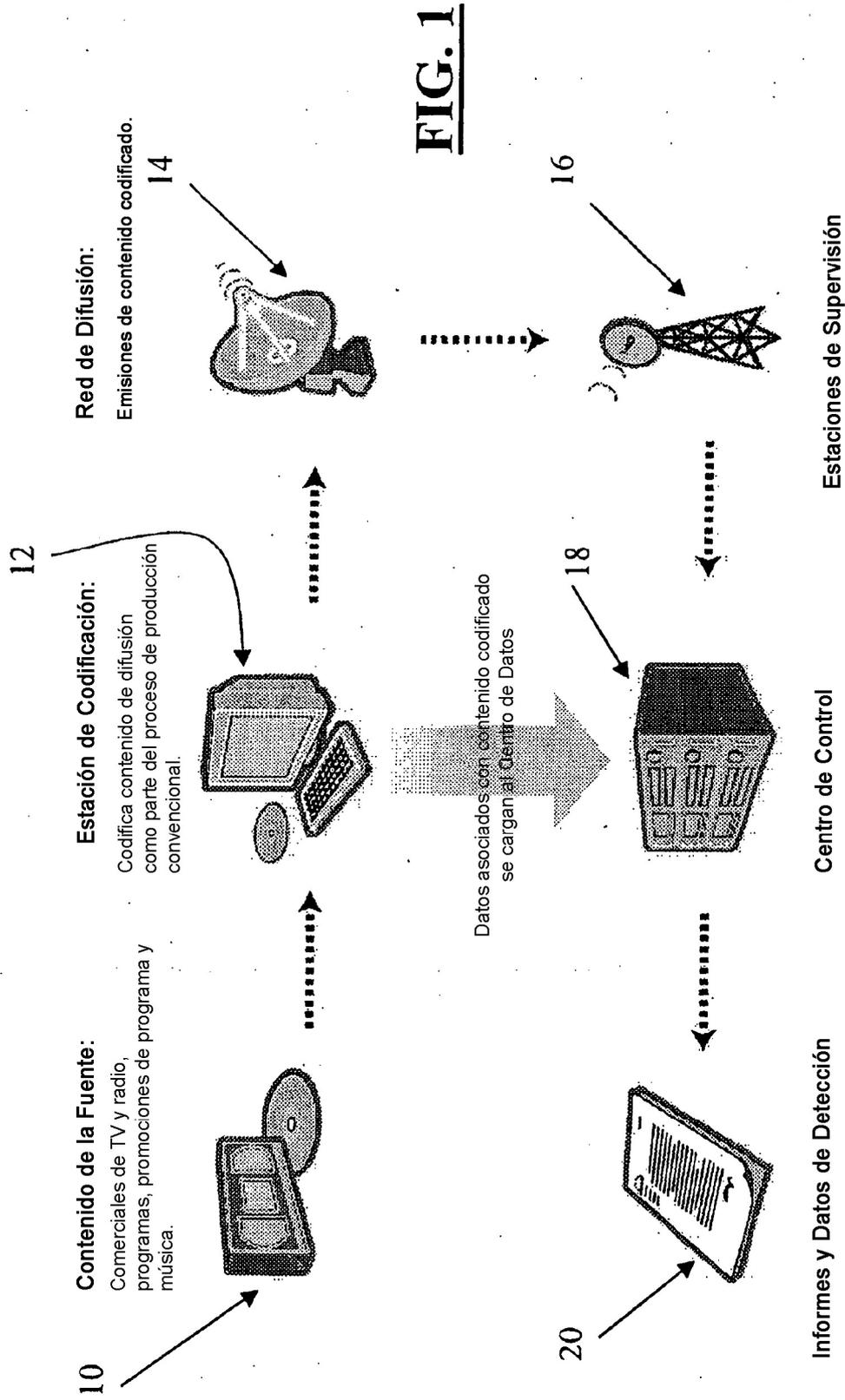
52. El sistema de supervisión multimedia de la reivindicación 29, en el que se diferencian múltiples puntos de origen de una transmisión compuesta de dicho contenido multimedia incorporado.

5 53. El sistema de supervisión multimedia de la reivindicación 52, en el que dichos múltiples puntos de origen comprenden al menos uno de:

- 10 (i) un segmento de difusión local de una difusión de televisión en red dada,  
(ii) un segmento de difusión regional de una difusión de televisión en red dada,  
(iii) un segmento de difusión nacional de una difusión de televisión en red dada,  
(iv) un anuncio insertado intersticialmente en un flujo de internet.

15 54. El sistema de supervisión multimedia de la reivindicación 29, en el que antes de la transmisión de contenido multimedia en la etapa (f), se examina el contenido multimedia para la presencia de una marca de agua válida.

20 55. El sistema de acuerdo con la reivindicación 54, en el que se determina la validez de una marca de agua incorporada verificando la información de identificación incorporada frente a información que reside en una base de datos.



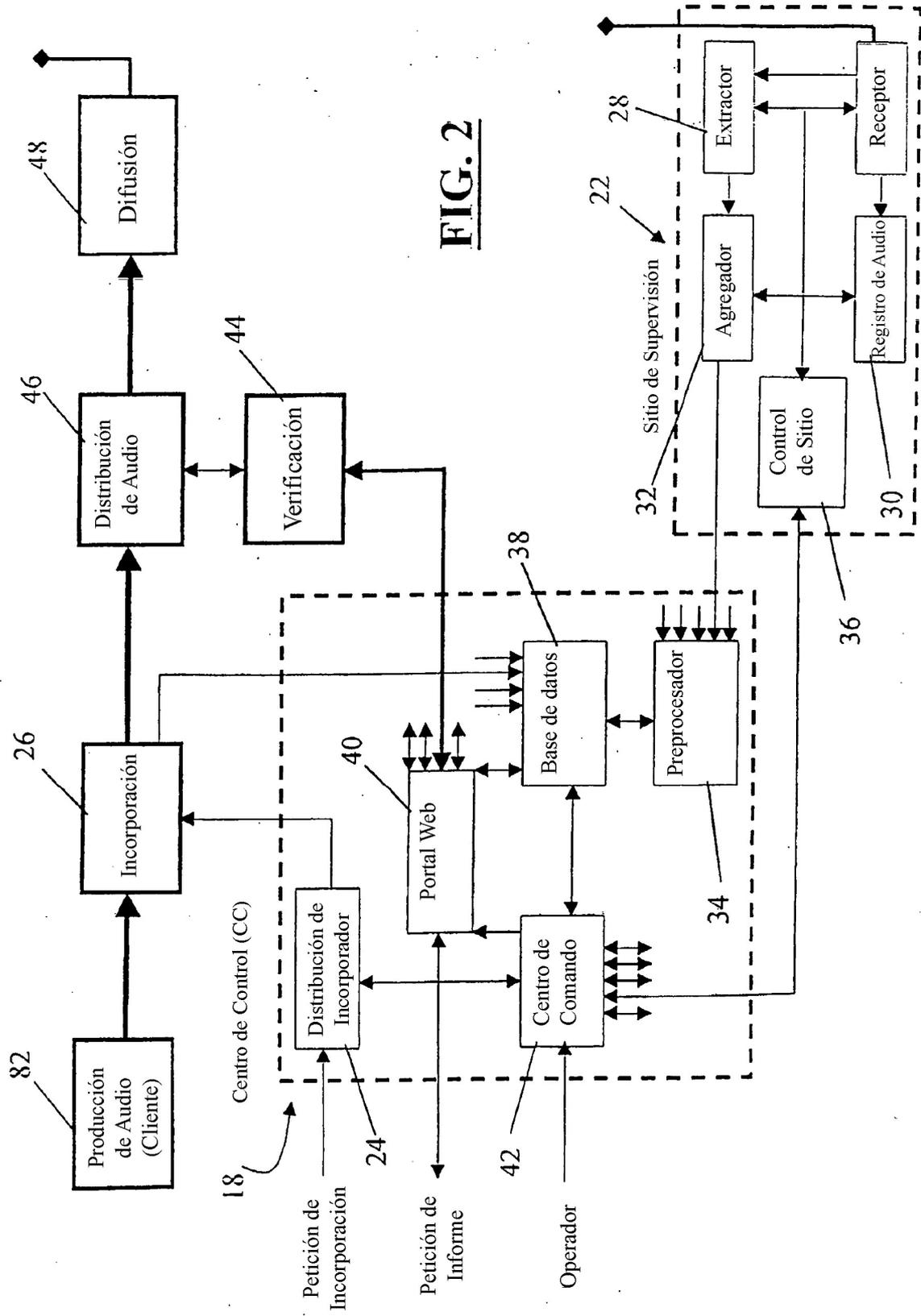
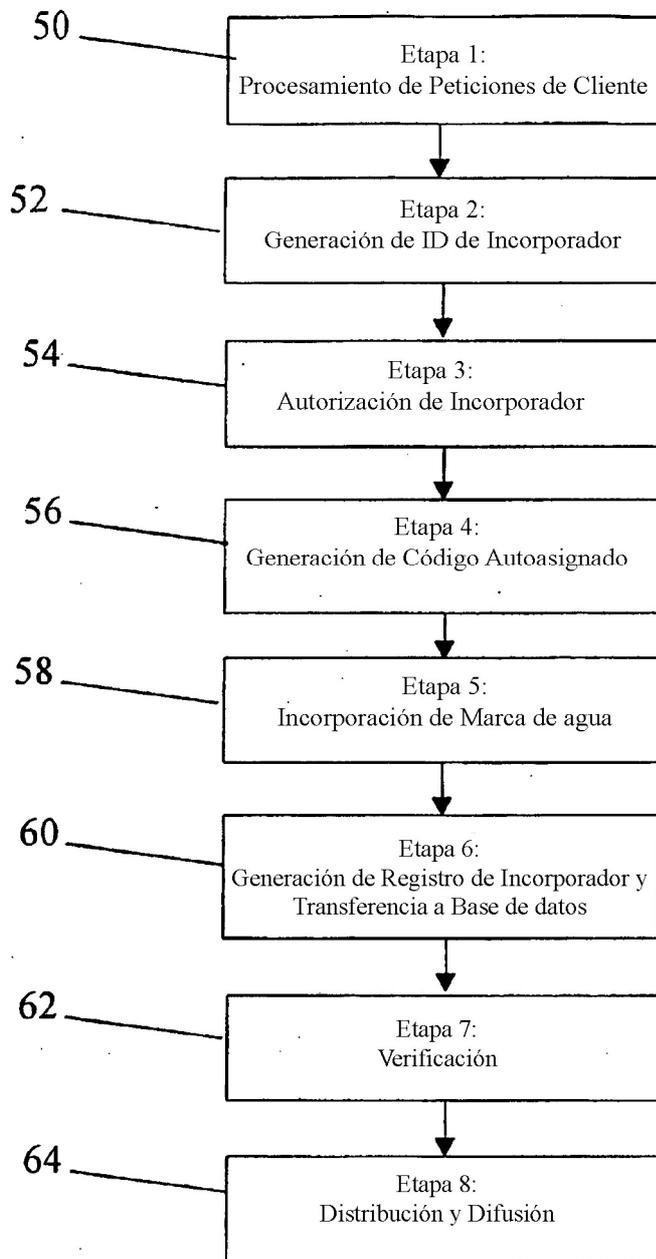
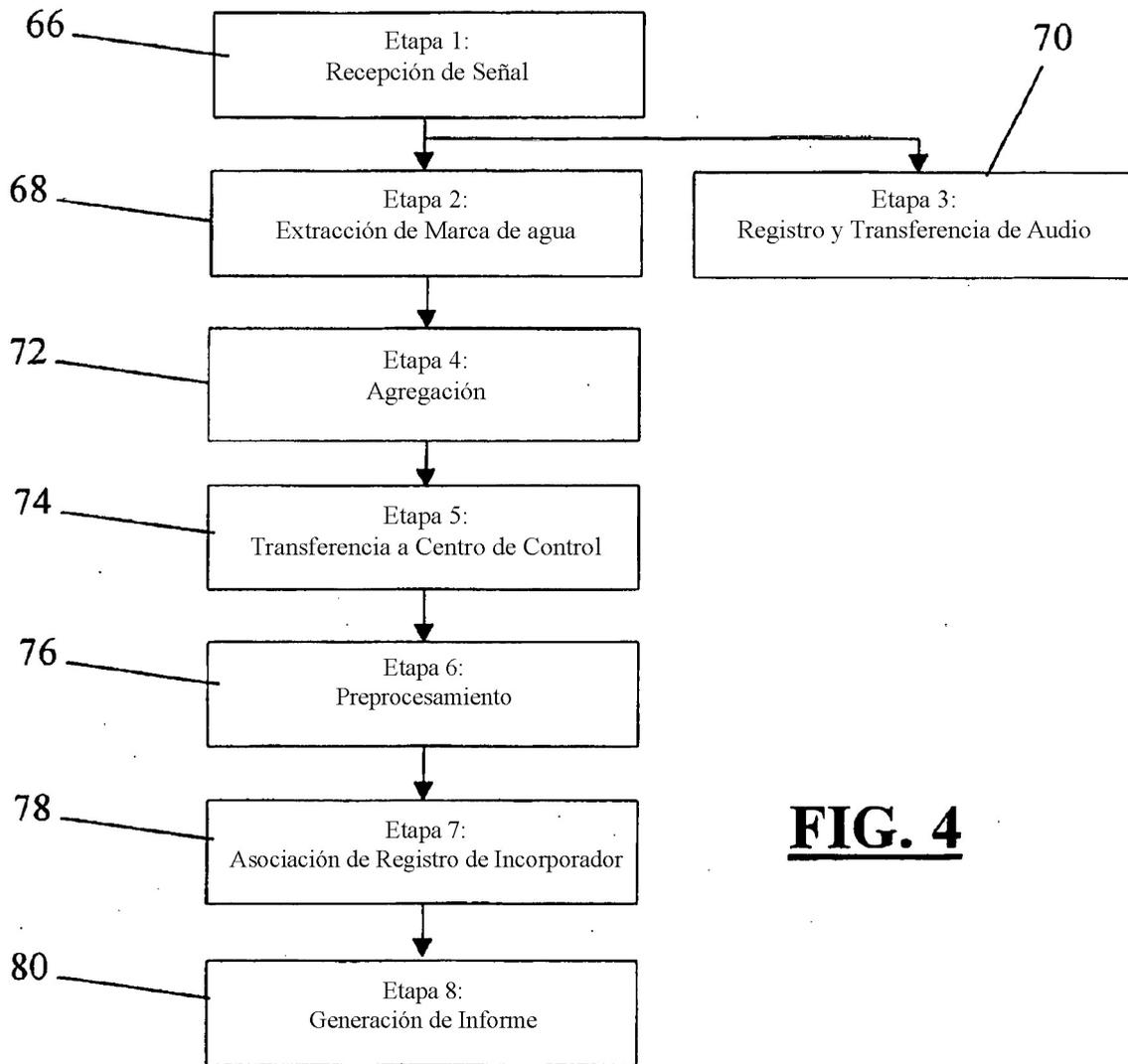


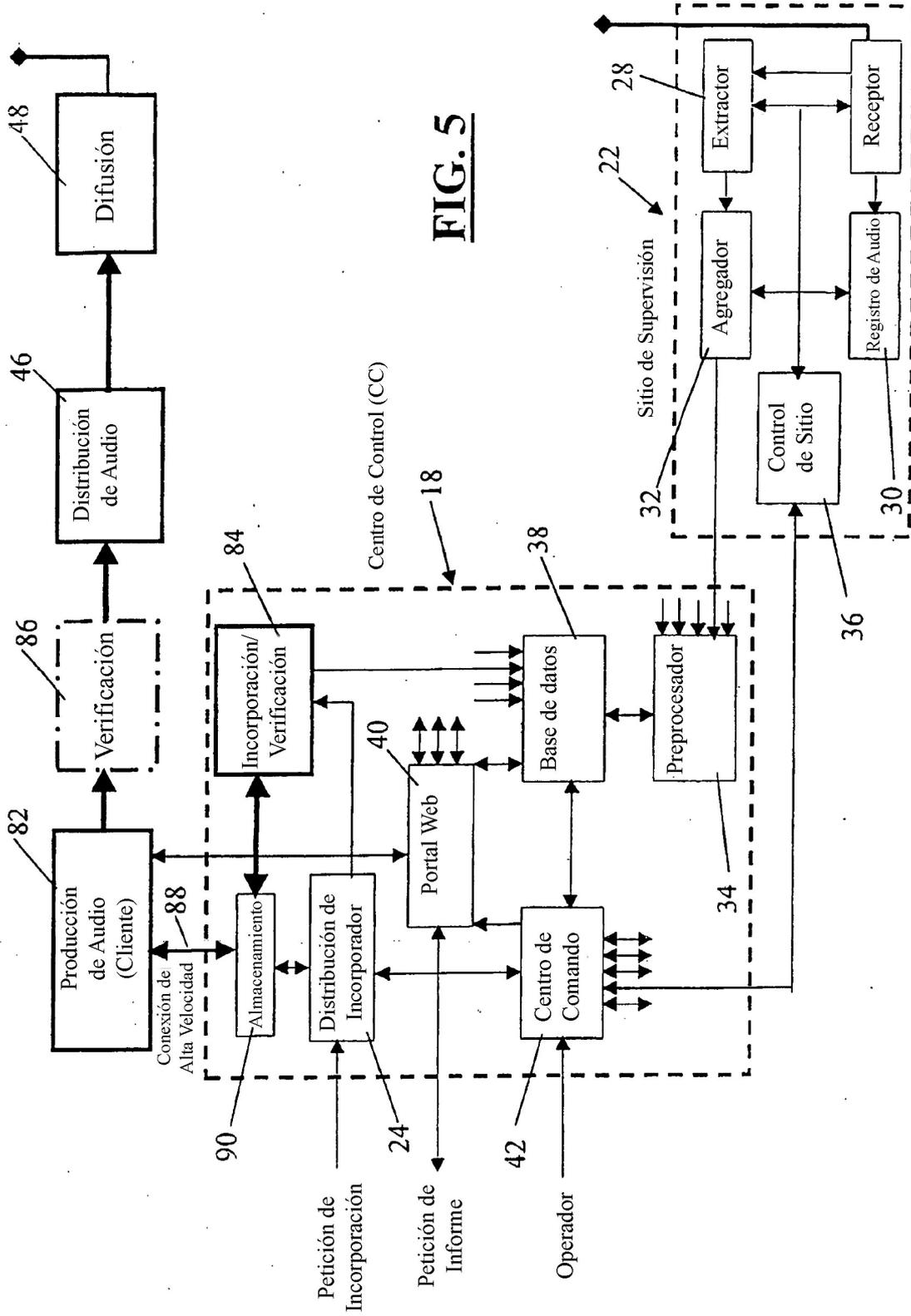
FIG. 2



**FIG. 3**



**FIG. 4**



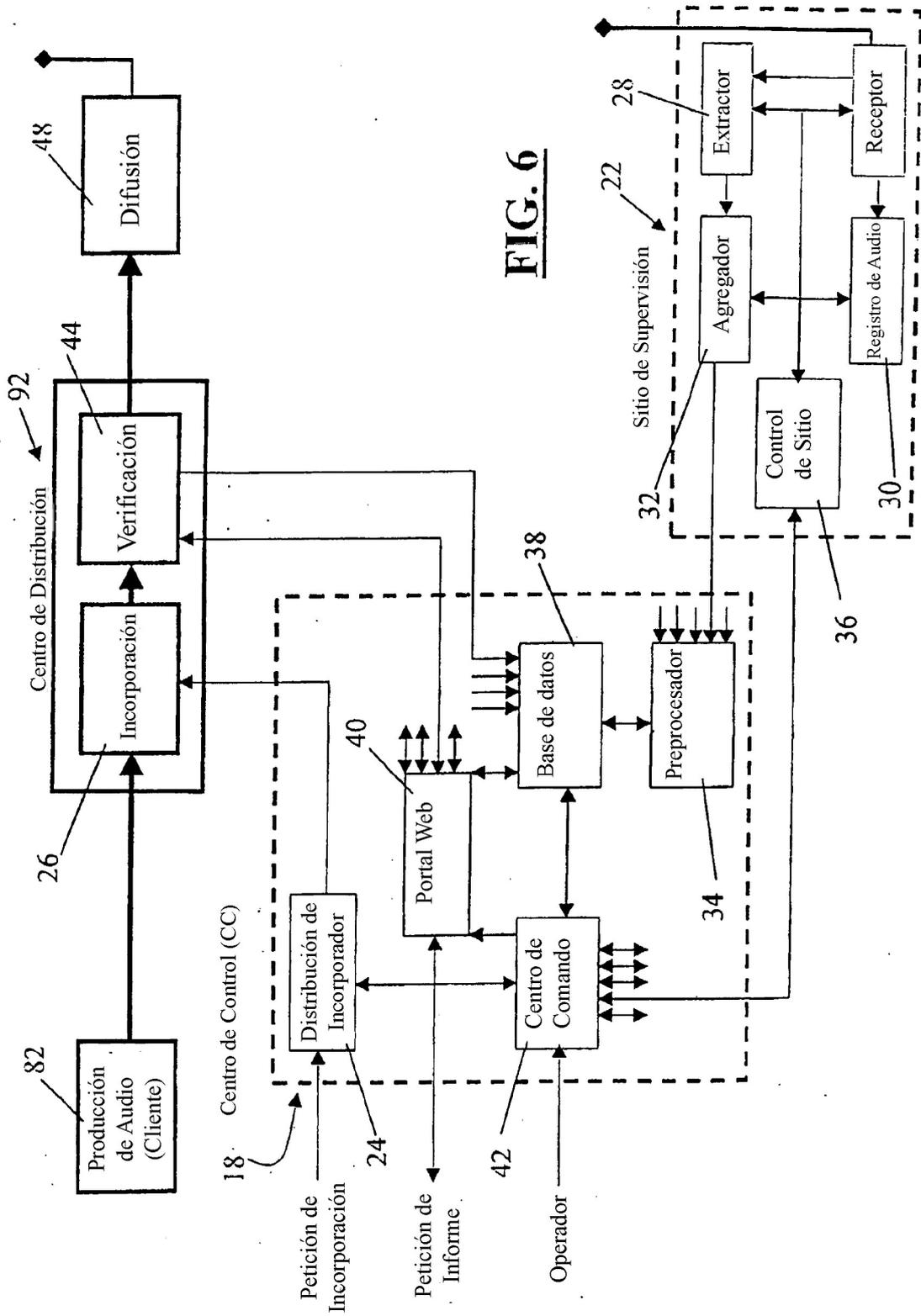


FIG. 6

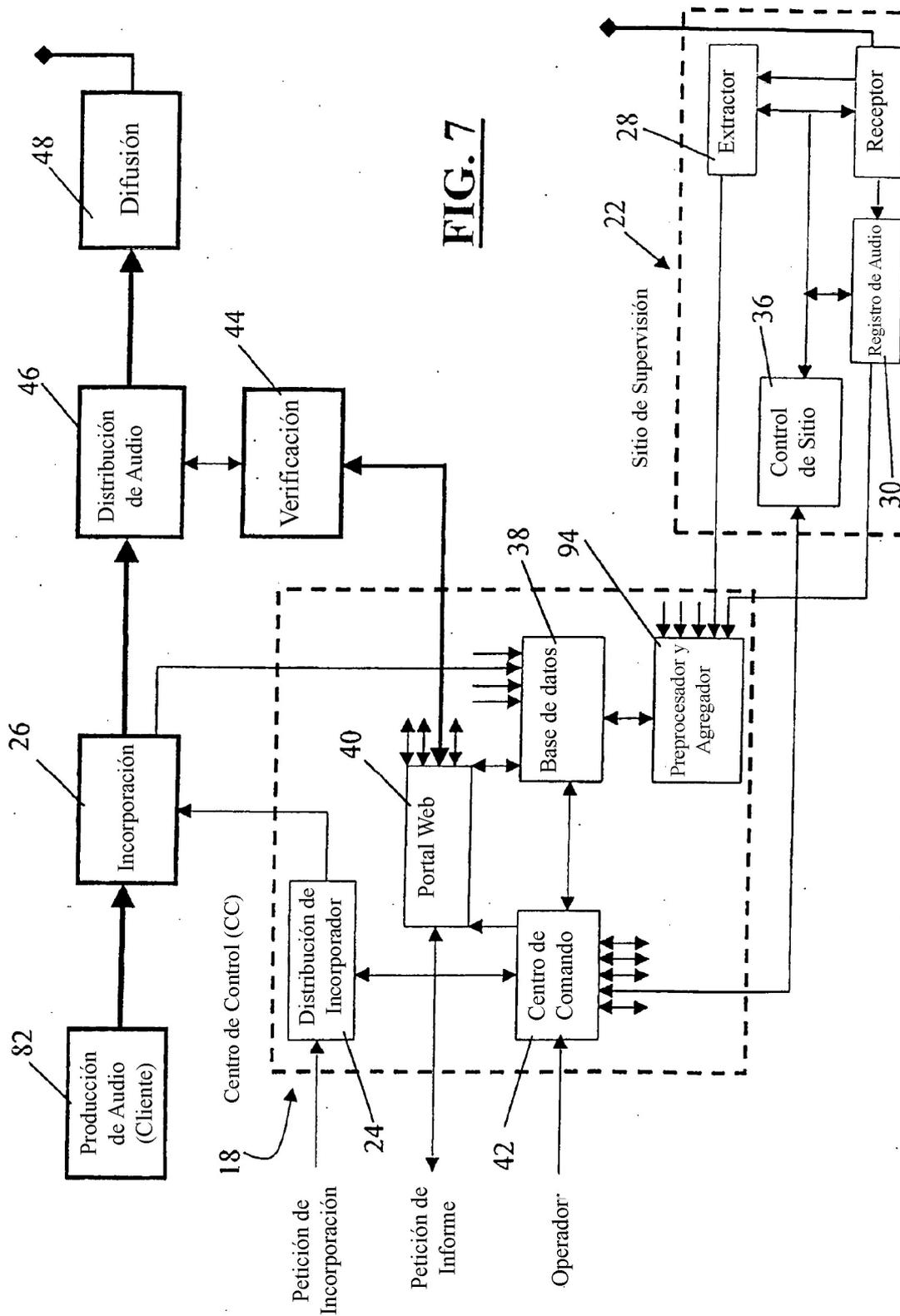
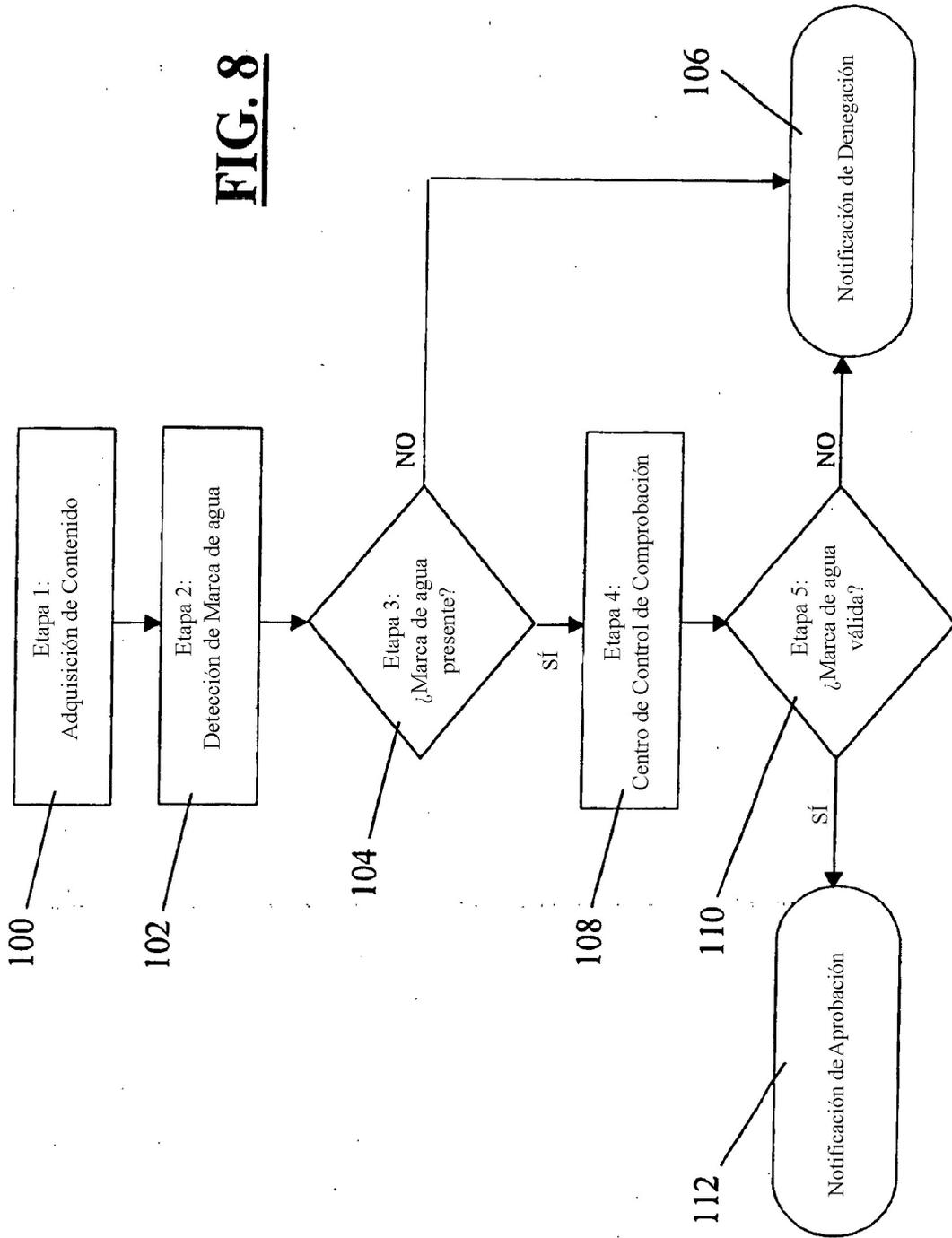
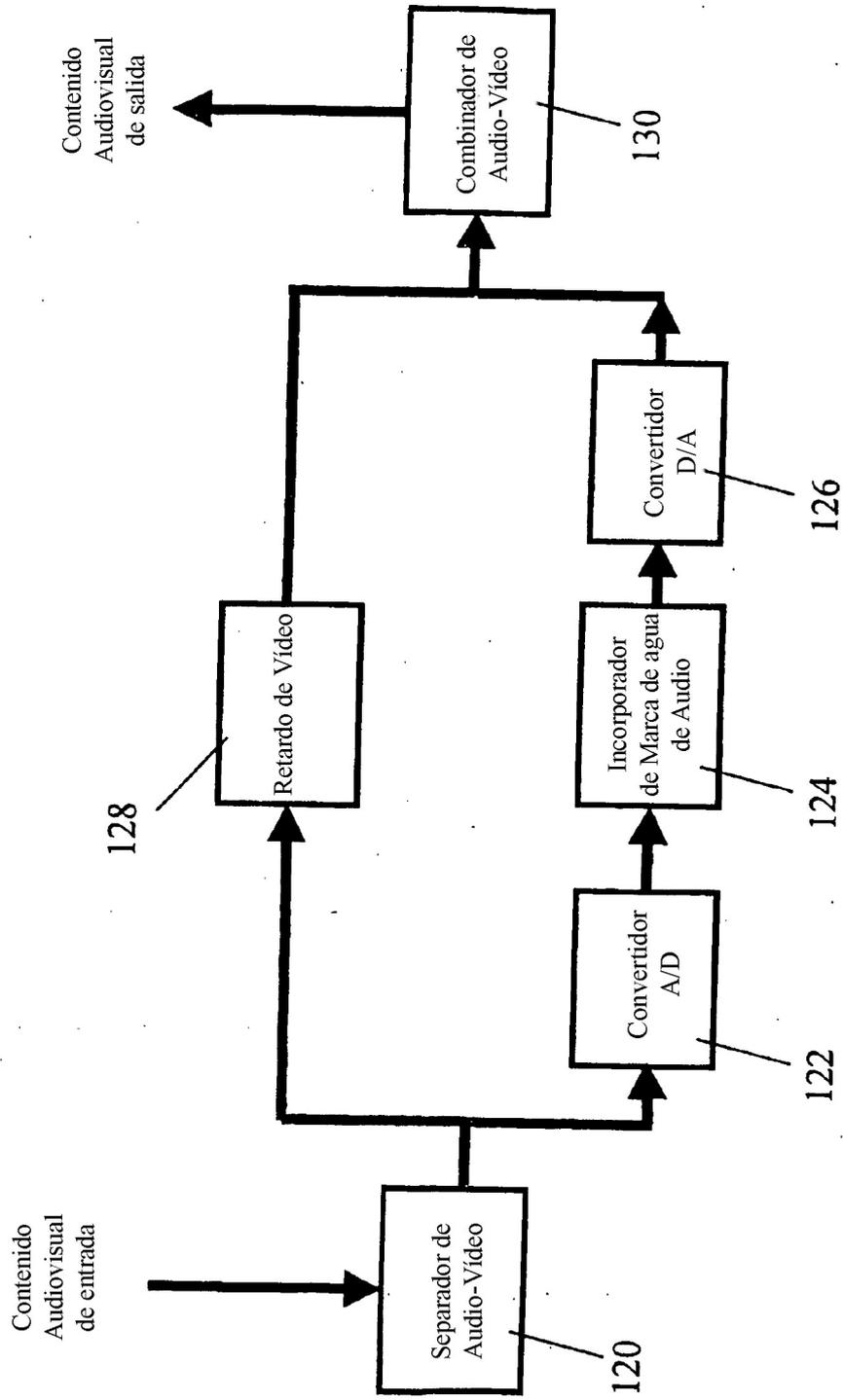


FIG. 7





**FIG. 9**