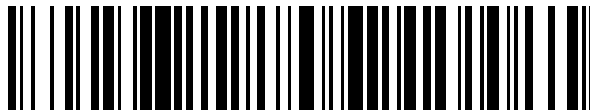


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 711 873**

51 Int. Cl.:

G06F 21/10 (2013.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **18.09.2006 PCT/IB2006/053339**

87 Fecha y número de publicación internacional: **05.04.2007 WO07036831**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **18.09.2006 E 06821102 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **12.12.2018 EP 1938237**

54 Título: **Sistema de DMR mejorado**

30 Prioridad:

30.09.2005 EP 05109043

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

08.05.2019

73 Titular/es:

**KONINKLIJKE PHILIPS N.V. (100.0%)
High Tech Campus 5
5656 AE Eindhoven, NL**

72 Inventor/es:

**BAKS, WOUTER;
KAMPERMAN, FRANCISCUS, L., A., J.;
LENOIR, PETRUS, J. y
SZOSTEK, LUKASZ**

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 711 873 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 DMR mejorado

5 Introducción

En años recientes, el número de sistemas de protección de contenido disponibles ha crecido rápidamente. Algunos de estos sistemas únicamente protegen el contenido contra copia no autorizada, mientras otras restringen la capacidad del usuario para acceder al contenido. Estos sistemas se denominan a continuación como sistemas de Gestión de Derechos Digitales (DRM).

Los consumidores quieren disfrutar del contenido sin molestias y con tan pocas limitaciones como sea posible. Quieren conectar sus dispositivos para habilitar todo tipo de diferentes aplicaciones y acceso fácil a cualquier tipo de contenido. También quieren ser capaces de compartir/transferir contenido en su entorno doméstico sin limitaciones.

15 Dominios autorizados

El concepto de Dominios Autorizados (AD) intenta encontrar una solución para servir tanto a los intereses de los propietarios del contenido (que quieren protección de su propiedad intelectual) y los consumidores de contenido (que quieren uso sin restricciones del contenido). El principio básico es tener un entorno de red controlado en el que el contenido puede usarse con relativa libertad siempre que no cruce el límite del dominio autorizado. Típicamente, dominios autorizados se centran alrededor del entorno doméstico, también denominado como redes domésticas.

Por supuesto, también son posibles otros contextos. Un usuario podría por ejemplo coger un dispositivo portátil para audio y/o video con una cantidad limitada de contenido con él en un viaje, y usar el mismo en su habitación de hotel para acceder o descargar contenido adicional almacenado en su sistema de audio y/o video personal en casa. Incluso aunque el dispositivo portátil está fuera la red doméstica, es una parte del dominio autorizado del usuario. De esta manera, un Dominio Autorizado (AD) es un sistema que permite acceso a contenido mediante dispositivos en el dominio, pero no por ningún otro.

Dominios autorizados necesitan abordar cuestiones tal como identificación de dominio autorizado, registro de dispositivo, verificación de dispositivo, registro de derechos, verificación de derechos, registro de contenido, verificación de contenido, así como gestión de dominio. Para una introducción más extensiva del uso de un dominio autorizado, etc., véase S.A.F.A. van den Heuvel, W. Jonker, F.L.A.J. Kamperman, P.J. Lenoir, "Secure Content Management in Authorised Dominios", Philips Research, Los Países Bajos, publicación de conferencia de IBC 2002, páginas 467-474, celebrada el 12-16 de septiembre de 2002 o Paul Koster, Frank Kamperman, Peter Lenoir y Koen Vrieling, "Identity based DRM: Personal Entertainment Domain", Conferencia sobre Comunicaciones y Seguridad Multimedia (CMS) 2005, LNCS 3677, pp. 42-54, Salzburgo, Austria, 19-21 de septiembre de 2005.

40 Algunas formas de dominio autorizado

Existen diversas propuestas que implementan el concepto de dominios autorizados hasta cierto punto. En así llamados DA basados en dispositivo, el dominio se forma mediante un conjunto específico de dispositivos de hardware o aplicaciones de software (denominados colectivamente como clientes en lo sucesivo) y contenido. Un gestor de dominio o controlador, que puede ser uno o más de los clientes, una tarjeta inteligente u otro dispositivo, controla qué clientes pueden unirse al dominio. Únicamente se permite que el conjunto específico de clientes en el dominio (los miembros) haga uso del contenido de que dominio, por ejemplo para abrir, copiar, reproducir o exportar el mismo. Ejemplos de tales DA basados en dispositivo se proporcionan en la solicitud de patente internacional WO 03/098931, solicitud de patente internacional WO 2005/088896 y solicitud de patente internacional WO 04/027588.

Un tipo de DA basado en dispositivo permite que un conjunto de clientes vinculado a un dominio acceda a contenido vinculado a ese dominio. Esta doble vinculación garantiza que todos los miembros pueden acceder al contenido. Esta estructura se establece a menudo implementando las vinculaciones a través de una clave secreta compartida. Esta clave se elige por el gestor de dominio y distribuye a todos los miembros. Cuando contenido se vincula al dominio, la licencia se enlaza criptográficamente al dominio por medio de encriptación con la clave compartida. Como alternativa el contenido puede vincularse directamente a un cliente y los clientes permanecen vinculados al AD.

Otro tipo de AD es el así llamado AD basado en persona, en el que el dominio se basa en personas en lugar de dispositivos. Un ejemplo de un sistema de este tipo se describe en la solicitud de patente internacional WO 04/038568 en la que contenido se acopla a personas, que a continuación se agrupan en un dominio.

Un así llamado sistema de DRM basado en Dominio Autorizado Híbrido relaciona contenido a un grupo que puede contener dispositivos y personas. Este grupo habitualmente se limita a un núcleo familiar, de tal forma que:

65

1. puede verse contenido en cualquiera de los miembros que pertenecen al núcleo familiar (por ejemplo TV en salón, TV en habitación, PC)
2. puede verse contenido por cualquiera de los usuarios que pertenecen al núcleo familiar después de que ellos mismos se han autenticado en cualquier cliente (tal como una televisión en una habitación de hotel). Tal autenticación normalmente implica un dispositivo de autenticación de usuario tal como una tarjeta inteligente.

Ejemplos de sistemas de AD híbridos pueden encontrarse en la solicitud de patente internacional WO 2005/010879 y en la solicitud de patente internacional WO 2005/093544.

Hablando en general, un AD comprende un grupo de clientes. Un cliente hablando en general es una entidad funcional que puede adquirir y analizar licencias y enlaces para el propósito de conseguir acceso a una instancia de contenido basándose en los derechos expresados en esas licencias y enlaces. Habitualmente un cliente se incorpora como una o más aplicaciones de software y/o componentes de hardware. Por ejemplo, un cliente puede proporcionarse como una aplicación de software en un dispositivo tal como un teléfono móvil o reproductor de música portátil. Un cliente normalmente comprende un procesador para realizar las operaciones necesarias y está equipado con una memoria para almacenar contenido y/o instrucciones a ejecutar por el procesador. Clientes que se comprenden en el AD se denominan como Clientes Miembro o solo Miembros para abreviar.

Contenido se hace disponible a los Clientes Miembro mediante uno o más Propietarios de Licencia (LO). Un propietario de licencia hablando en general es una entidad que es representativa de un usuario en un entorno de dominio. Un usuario es un individuo que interactúa con el sistema. Pueden concederse derechos a un usuario para una instancia de contenido. Una concesión de licencia de este tipo puede representarse en el sistema proporcionando una licencia que enlaza (una instancia específica de) contenido al propietario de licencia. Un propietario de licencia puede implementarse proporcionando información en una estructura de datos, registro en una base de datos u objeto de software. La relación con el usuario no se define explícitamente en el sistema, pero por ejemplo puede realizarse por el usuario que tiene un dispositivo que contiene esa información.

Una licencia contiene permisos y restricciones que son específicas para el artículo de contenido implicado. Obsérvese que puede haber muchas, por ejemplo 15.000, licencias en una configuración de dominio y que la emisión y comunicación de las mismas a clientes puede tomar una cantidad significativa de recursos.

Un cliente que pretende acceder una pieza de contenido debe ser autorizado para hacerlo. Para determinar si un cliente está autorizado, debe probarse que:

- Un propietario de licencia "posee" el derecho para acceder a una pieza de contenido, y
- Ese propietario de licencia se asocia con un dominio, y
- El cliente es un miembro de ese dominio.

En otras palabras, los propietarios de licencia deberían tener el derecho de acceder a ese contenido y deberían asociarse con el dominio. La capacidad para acceder a contenido por un cliente implica que toda la cadena de autorización Cliente → Dominio → Propietario de licencia → Contenido está en su lugar y que cada relación es válida. Cambios hechos en una configuración establecida de relaciones puede requerir que se invaliden las relaciones para preservar la consistencia. En un sistema particionado, todas las entidades en la cadena pueden desplegarse en diferentes anfitriones que no necesitan estar conectados entre sí en todo momento.

La Figura 1 ilustra esquemáticamente una cadena de autorización de este tipo desde el cliente hasta el contenido en la que cada relación puede tener una multiplicidad mayor de 1 en cada dirección, como se indica mediante el símbolo '*'. Las relaciones entre las entidades Cliente, Dominio, Propietario de Licencia y Contenido en una configuración de dominio puede expresarse en y calificarse mediante una certificación, en ocasiones también denominado como un certificado (digital). Pueden usarse las siguientes certificaciones:

- El derecho que un propietario de licencia específico tiene sobre una pieza de contenido se expresa en una licencia que hace referencia al propietario de licencia así como la pieza de contenido implicada. Una licencia se realiza habitualmente como un objeto firmado digitalmente que comprende la información pertinente en un formato legible por máquina. Una licencia de este tipo también incluye los permisos específicos y reglas de restricción expresadas en código de control ejecutable, almacenadas en un así llamado objeto de control en la licencia, para evaluarse en el momento que se desea el acceso al contenido (obsérvese que permisos y restricciones también podrían representarse mediante un lenguaje de derechos formal como por ejemplo XrML). Un permiso, en un modelo de concesión positiva como usamos en este documento, es un derecho individual, por ejemplo "Reproducir" o "Copiar", que puede limitarse mediante una o más restricciones, por ejemplo "únicamente 10 veces" o "no antes de 20:00 pm" o "únicamente en sábado". Una restricción usada en combinación con un permiso proporciona una condición que limita el uso de un permiso. Cada permiso puede tener diferentes restricciones. Obsérvese que cada licencia tiene su propio conjunto de permisos y restricciones para esos permisos (en un control). El proveedor de servicio de contenido original define los permisos, ampliados posiblemente con un número de restricciones, en una licencia. El usuario del sistema, un consumidor, podría desear añadir adicionalmente restricciones de limitación a la licencia para su uso en "su" dominio. El proveedor

de servicio de contenido original no establece por ejemplo restricciones de control parental, sino que el propietario de licencia que publica su contenido adquirido en un dominio puede querer hacerlo. Como un ejemplo un propietario de licencia define un número de artículos de contenido que no deberían estar accesibles antes de 22:00 pm, o que los artículos de contenido no son accesibles sin alguna autenticación apropiada del usuario que opera un cliente. Esto conduce a diferentes áreas de control: una para el proveedor de servicios y una para el propietario de licencia (usuario) con características ligeramente diferentes. Es improbable que los ajustes del proveedor de servicios cambien; la licencia se revocará en su totalidad cuando se necesite, resultando en un requisito de revocación de licencias. Un propietario de licencia (usuario) por otra parte podría querer cambiar sus restricciones anteriormente definidas, resultando en un requisito para poder propagar cambios de la licencia en el sistema.

- La relación de asociación entre un propietario de licencia y un dominio se expresa en un enlace dirigido - llamado LinkLO - desde el dominio al propietario de licencia. Un enlace de este tipo puede contener reglas de restricción expresadas en código de control ejecutable, almacenadas en un así llamado objeto de control en el enlace, cualificando la validez del enlace, que debe evaluarse en el momento que se vaya a usar el enlace. Un enlace de este tipo se crea preferentemente usando un objeto firmado digitalmente en el que se identifican el dominio y el propietario de licencia.
- La relación de pertenencia entre un cliente y un dominio se expresa en un enlace dirigido - llamando LinkC - desde el cliente al dominio. Un enlace de este tipo puede contener reglas de restricción expresadas en código de control ejecutable, almacenadas en un así llamado objeto de control en el enlace, que califica la validez del enlace, que debe evaluarse en el momento que se vaya a usar el enlace. Un enlace de este tipo se crea preferentemente usando un objeto firmado digitalmente en el que se identifican el cliente y el dominio.

Pueden añadirse atributos a licencias así como a enlaces para soportar evaluación de validez y para propósitos de transporte de información.

Cada cliente que es un miembro de un dominio puede acceder a (una copia de) el contenido y las certificaciones que comprenden la configuración de dominio en un cierto momento de tiempo, por ejemplo descargando tal contenido y certificaciones según se necesiten, aunque algunos o todos estos datos también pueden difundirse o distribirse de otra manera.

Cuando un cliente pretende acceder una pieza de contenido, evaluará la licencia para ese contenido, comprobando permisos y restricciones definidos en esa licencia. Para este fin se proporciona al cliente con un módulo de evaluación de licencia que puede realizarse como un chip seguro y/o componente de software, por ejemplo en una tarjeta inteligente.

En cada licencia existe la restricción de que, usando los diferentes enlaces disponibles para el cliente, debe estar presente una ruta válida (cadena de enlaces) desde el cliente de evaluación al propietario de licencia. Durante esta evaluación de ruta, también debe evaluarse cualquier restricción, siendo una condición que limita la validez del enlace, presente en los enlaces que componen la ruta. Como resultado, una pieza de contenido puede accederse únicamente cuando se encuentra una ruta de certificaciones entre el cliente de evaluación y la pieza de contenido mientras que todas las condiciones en cada certificación se cumplen. Si se encuentra esta ruta, el módulo de evaluación de licencia habilitará que un módulo de acceso a contenido acceda al contenido de la manera solicitada. Posteriormente el contenido puede presentarse, copiarse y/o distribirse de acuerdo con las Reglas de Uso.

Este sistema funciona bien para la concesión de derechos a clientes basándose en la configuración de dominio. Cambiando o en su totalidad eliminando derechos concedidos anteriormente para clientes en una configuración establecida de relaciones requiere que relaciones y sus certificaciones asociadas se invaliden para preservar consistencia en el sistema. Las entidades en la cadena pueden desplegarse en diferentes dispositivos que no necesitan estar conectados entre sí en todo momento. No puede simplemente "decirle" a un cliente no conectado que una certificación ya no es válida. Otro problema con una certificación es que incluso cuando se borrase en un cliente, otra copia de la certificación podría (re) aparecer en ese cliente desde otro anfitrión en el sistema o desde un sistema auxiliar. Esto proporciona una abertura para que usuarios maliciosos ganen acceso a contenido en un cliente para el que no tienen derecho.

Dado el hecho de que no es viable la revocación de certificaciones en el sistema borrando todas las instancias (copias) de las certificaciones a revocar, se necesitan otras formas de revocación para poder reducir los derechos que tiene un cliente para contenido.

Sumario de la invención

La invención se establece en el conjunto adjunto de las reivindicaciones.

En breve, en un sistema tal como se describe anteriormente, se concede acceso a una pieza de contenido de acuerdo con una licencia propiedad de un propietario de licencia a un cliente que es un miembro de un dominio. Esto requiere verificación satisfactoria de que existe una relación de pertenencia entre el cliente y el dominio como se refleja en una primera variable de estado mantenida tanto por el cliente como por un controlador del dominio, y que

existe una relación de asociación entre el propietario de licencia y el dominio como se refleja en una segunda variable de estado mantenida tanto por el controlador del dominio como por un controlador de propietario de licencia asociado con el propietario de licencia.

5 Estas dos etapas de verificación prueban la pertenencia del cliente al dominio, y asociación del propietario de licencia, y por lo tanto también sus licencias, con el dominio. Como resultado puede concederse el acceso al contenido. La relación entre dos partes se expresa preferentemente en una certificación en la que las dos partes se identifican. La existencia de una certificación de este tipo, habitualmente firmada digitalmente por una parte de confianza, se usa a continuación en la verificación de la relación.

10 Deshabilitando la posibilidad de acceder, en un dominio de este tipo, a una pieza específica de contenido puede disponerse con una restricción en la licencia o comunicando la validez de la licencia a un cliente. Deshabilitar la posibilidad de acceder, en un dominio de este tipo, a cualquier contenido de un propietario de licencia específico puede disponerse con una restricción en el dominio→Enlace de Propietario de Licencia (LinkLO) o comunicando la validez del enlace hacia el cliente. Para deshabilitar que un único cliente acceda a cualquier contenido de dominio puede realizarse una operación similar para el dispositivo→Enlace de Dominio (LinkC).

15 Es beneficioso para el sistema cuando es posible transportar certificaciones a un cliente proporcionando nueva información acerca de la configuración de dominio que puede usarse instantáneamente para acceso a contenido sin la necesidad de protocolos en línea entre partes. Una aplicación se expresa, cuando un nuevo propietario de licencia se asocia con el dominio, en un LinkLO, y publica contenido en el dominio, expresado en licencias, transporte de estas certificaciones junto con el contenido a un cliente no conectado usando algún medio habilita que el cliente acceda al contenido sin necesidad de conectarse a otra parte.

20 Otra aplicación incluso más deseable es cuando un propietario de licencia asociado existente adquiere contenido y lo publica en el dominio; la licencia puede transportarse junto con el contenido a un cliente no conectado usando algún medio que habilita que el cliente acceda al contenido sin necesidad de conectarse a otra parte.

25 Una restricción comúnmente usada para certificaciones en una situación de este tipo es la definición de un periodo de validez; después del periodo de validez la certificación se deshabilita por sí misma. En caso de periodos de validez en enlaces, un cliente que no ha estado en contacto con los emisores de enlaces en el sistema, para refrescar sus enlaces, con el tiempo no será capaz de acceder nunca más al contenido. Un periodo de validez en una licencia resultará en tiempo, cuando no se emita de nuevo, en una finalización de la posibilidad de acceder a una pieza específica de contenido en un cliente.

30 Inconvenientes asociados con periodos de validez en certificaciones son:

- 35 1. Certificaciones deben actualizarse regularmente para confirmar de nuevo la validez que requieren emisores en línea, generando tráfico de red y requiriendo generación y firma de certificaciones actualizadas;
- 40 2. No todas las certificaciones en un cliente expirarán en un cliente al mismo tiempo proporcionando una experiencia de usuario no deseada especialmente cuando las licencias expiran en momentos diferentes;
3. Para preservar consistencia en un sistema, deben introducirse tiempos de espera para que algunas operaciones se aseguren de que ha transcurrido el periodo de validez de certificaciones emitidas;
- 45 4. Clientes no serán capaces de acceder a contenido cuando no se conecten durante un largo periodo (> periodo de validez) mientras nada ha cambiado en la configuración de dominio.

50 Uno de los problemas con lo anterior es como revocar o deshabilitar de forma fiable un enlace y por lo tanto una relación. Borrar una certificación revoca la relación, pero si una certificación puede copiarse y distribuirse, entonces una persona con intenciones maliciosas puede simplemente copiar la certificación de antemano y restaurarla después de que se ha borrado. Almacenar y gestionar certificaciones en memoria segura es una opción pero la memoria segura es cara, especialmente cuando se trata con un gran número de certificaciones.

55 Es un objeto de la invención proporcionar un medio más eficiente de revocar la relación de pertenencia y la relación de asociación.

Esto se consigue mediante un método que comprende:

- 60 revocar la relación de pertenencia ejecutando un protocolo en línea entre el controlador del dominio y el cliente después de la que ambos eliminan la primera variable de estado, y
- revocar la relación de asociación ejecutando un protocolo en línea entre el controlador de propietario de licencia y el controlador del dominio después de la cual el controlador del dominio elimina la segunda variable de estado y después de la cual la administración de estado relacionada con el dominio se propaga al cliente de modo que la segunda variable de estado se elimina por el cliente.

65 Hablando en general, la invención resuelve este problema teniendo que las partes identificadas en el enlace mantengan estado con respecto a sus relaciones, de modo que simplemente pueden eliminar la variable de estado

para revocar el enlace. El cliente es por ejemplo un dispositivo configurado para acceder y reproducir contenido, y necesita ser un miembro de un dominio para ser capaz de acceder a contenido de dominio. El dominio se gestiona por un controlador de dominio, que habitualmente es un dispositivo central en una red doméstica (aunque muchas otras configuraciones por supuesto también son posibles).

El propietario de licencia es una entidad representativa del usuario cuyo contenido está disponible para dispositivos en 'su' dominio. Esto requiere una relación de asociación entre el propietario de licencia y el dominio. El lado del propietario de licencia de la asociación se controla por un dispositivo controlador, que podría realizarse por ejemplo como una tarjeta inteligente propiedad del usuario o como un servidor proporcionado por una tercera parte por ejemplo a través de la Internet.

El controlador del dominio y el cliente mantienen respectivas variables de estado con respecto a la pertenencia del cliente en el dominio. Se requiere la presencia de una variable de estado válida para verificar satisfactoriamente que existe la relación de pertenencia. Cuando ambas entidades borran estas variables de estado (después de acordar hacerlo en un protocolo en línea), la relación ya no puede verificarse.

Lo mismo es cierto para la relación de asociación, aunque en este punto el controlador de dominio también necesita propagar la administración de estado relacionada con el dominio al cliente, de modo que el cliente puede actualizar su administración de estado y eliminar la variable de estado que refleja la relación de asociación.

En una realización la verificación de la relación de asociación y la relación de pertenencia comprende evaluar un periodo de validez de la relación en cuestión según se expresa mediante la información de estado y verificar satisfactoriamente la asociación en cuestión únicamente si el periodo de validez no ha expirado. Es ventajoso tener expiración de validez basada en tiempo. Expresando esto usando la información de estado, el periodo de validez puede comprobarse fácilmente.

En una realización adicional el controlador de dominio y el cliente mantienen una tercera variable de estado para proteger el estado de la licencia. Esto usa ventajosamente el mecanismo de la invención también para las licencias y no únicamente para las relaciones de pertenencia y asociación. Esta realización permite la invalidación de licencias eliminando la tercera variable de estado. Esto evita la restauración de licencias expiradas o de otra manera invalidadas mediante la restauración de una copia ya que la variable de estado no puede manipularse de esta manera. Ahora tampoco existe la necesidad de restringir la copia de licencias, ya que se aceptarán únicamente por una parte que tiene una tercera variable de estado válida.

Preferentemente en esta realización el controlador del propietario de licencia crea la tercera variable de estado y propaga la tercera variable de estado al controlador de dominio que propaga la tercera variable de estado al cliente. Esto ventajosamente requiere que únicamente se habilite al controlador de propietario de licencia para crear la tercera variable de estado, ya que los otros simplemente pueden recibir la misma (directa o indirectamente) desde este controlador. Ya que el controlador del propietario de licencia se implementa preferentemente como un módulo seguro, por ejemplo una tarjeta inteligente, de todos modos, no necesitan tomarse medidas especiales para proteger la creación de las variables de estado.

La invención puede encontrar aplicación en áreas tales como sistemas de Dominio Autorizado para dispositivos de IT y CE, sistemas de protección de contenido en entornos con dispositivos posiblemente desconectados y sistemas de comunidad con compartición de recursos para dispositivos de consumo.

Descripción detallada de las realizaciones preferidas

La Figura 2 esquemáticamente ilustra un sistema ilustrativo 100 que comprende dispositivos 101-105 y personas 130, 131 que forman un dominio autorizado (AD). El sistema 100, que tiene por objetivo representar una red doméstica digital típica, incluye un número de dispositivos, por ejemplo un receptor de radio, un sintonizador/decodificador, un reproductor de CD, un par de altavoces, una televisión, un VCR, un grabador digital, un teléfono móvil, una pletina de casete, un ordenador personal, un asistente digital personal, una unidad de visualización portátil y así sucesivamente. Estos dispositivos se interconectan a través de la red 110 para permitir que un dispositivo, por ejemplo la televisión, controle otro, por ejemplo el VCR. Un dispositivo, tal como por ejemplo el sintonizador/decodificador o un decodificador de salón (STB), es normalmente el dispositivo central, proporcionando control central sobre los otros.

Contenido, que habitualmente comprende cosas como música, canciones, películas, programas de TV, fotografías, juegos, libros y similares, pero que también puede incluir servicios interactivos, se recibe a través de una pasarela residencial o decodificador de salón 101. Contenido también podría entrar en la casa a través de otras fuentes, tal como medios de almacenamiento como discos o usando dispositivos portátiles. La fuente podría ser una conexión a una red de cable de banda ancha, una conexión de internet, un enlace descendente por satélite y así sucesivamente. El contenido puede a continuación transferirse a través de la red 110 a un destino para presentación. Un destino puede ser, por ejemplo, el visualizador de televisión 102, el dispositivo de visualización portátil 103, el teléfono móvil 104 y/o el dispositivo de reproducción de audio 105.

La forma exacta en la que un artículo de contenido se presenta depende del tipo de dispositivo y el tipo de contenido. Por ejemplo, en un receptor de radio, la presentación comprende la generación señales de audio y alimentación de la mismas a altavoces. Para un receptor de televisión, la presentación generalmente comprende la generación de señales de audio y video y alimentación de las mismas a una pantalla de visualización y altavoces. Para otros tipos de contenido debe tomarse una acción apropiada similar. La presentación también puede incluir operaciones tal como descifrar o desaleatorizar una señal recibida, sincronizar audio y señales de video y así sucesivamente.

El decodificador de salón 101, o cualquier otro dispositivo en el sistema 100, puede comprender un medio de almacenamiento S1 tal como un disco duro adecuadamente grande, que permita la grabación y posterior reproducción del contenido recibido. El medio de almacenamiento S1 podría ser un Grabador Digital Personal (PDR) de alguna clase, por ejemplo un grabador DVD+RW, al que se conecta el decodificador de salón 101. Contenido también puede entrar en el sistema 100 almacenado en una portadora 120 tal como un Disco Compacto (CD) o Disco Versátil Digital (DVD).

El dispositivo de visualización portátil 103 y el teléfono móvil 104 se conectan inalámbricamente a la red 110 usando un punto de acceso inalámbrico 111, por ejemplo usando Bluetooth o IEEE 802.11b/g. Los otros dispositivos se conectan usando una conexión por cable convencional. Para permitir que los dispositivos 101-105 interactúen, están disponibles varias normas de interoperabilidad, que permite que diferentes dispositivos intercambien mensajes e información y para controlarse entre sí. Una norma bien conocida es Enchufar y Usar Universal (<http://www.upnp.org>).

En un escenario ilustrativo, al menos uno de los usuarios 130, 131 se vincula al dominio autorizado además de uno o más de los dispositivos 101-105. Opcionalmente un número de artículos de contenido (no mostrado) también pueden vincularse al dominio autorizado. Esta vinculación de usuarios y/o contenido puede hacerse de la manera divulgada en la solicitud de patente internacional WO 04/038568 (expediente del mandatario PHNL021063), de la manera divulgada en la solicitud de patente internacional WO 2005/010879 (expediente del mandatario PHNL030926), o de la manera descrita en la solicitud de patente internacional con número de serie IB2005/050910 (expediente del mandatario PHNL040315).

A menudo es importante garantizar que los dispositivos 101-105 en la red doméstica no hagan copias no autorizadas del contenido. Para hacer esto, es necesario un marco de seguridad, habitualmente denominado como un sistema de Gestión de Derechos Digitales (DRM). Una forma de proteger contenido en forma de datos digitales es garantizar que únicamente se transferirá contenido entre los dispositivos 101-105 si

- el dispositivo receptor se ha autenticado como que es un dispositivo compatible, y
- el usuario del contenido tiene el derecho para transferir (mover y/o copiar) ese contenido a otro dispositivo.

Si se permite la transferencia de contenido, esto se realizará habitualmente de una forma cifrada para asegurarse que el contenido no puede capturarse ilegalmente en un formato útil del canal de transporte, tal como un bus entre una unidad de CD-ROM y un ordenador personal (anfitrión).

Autenticación de miembro de AD

Sistemas de protección de contenido, especialmente los establecidos como alguna forma de dominio autorizado, normalmente implican comunicación protegida entre miembros basándose en algún secreto, únicamente conocido para dispositivos que se probaron y certificaron para tener implementaciones seguras. Conocimiento del secreto se prueba usando un protocolo de autenticación. Comúnmente estos protocolos emplean criptografía de clave pública, que usan un par de dos claves diferentes. El secreto a probar es entonces la clave secreta (en ocasiones llamada clave privada) del par, mientras la clave pública puede usarse para verificar los resultados de la prueba.

Para garantizar la corrección de la clave pública y para comprobar si el par de claves es un par legítimo de un dispositivo certificado, la clave pública se acompaña por un certificado, que se firma digitalmente por una Autoridad de Certificación (CA), la organización que gestiona la distribución de pares de clave pública/privada para todos los dispositivos. Todo el mundo conoce la clave pública de la CA y puede usar la misma para verificar la firma de la CA en el certificado. En una implementación simple la clave pública de la CA se codifica en la implementación del dispositivo.

Para habilitar lo anterior cada cliente mantiene un número de claves secretas. Estas claves y el flujo de control usando estas claves deberían protegerse bien, para conocimiento de estas claves o manipulación del flujo de control permitiría que piratas informáticos burlen el sistemas de protección de contenido.

El flujo de control determina si debería concederse acceso a una pieza de contenido a un Cliente Miembro. El resultado del flujo de control es una decisión de si puede accederse o no a contenido. Por supuesto tal acceso debería estar de acuerdo con la licencia aplicable para el contenido, esa Licencia pertenece al propietario de licencia. Información para esa decisión consiste en la presencia de las relaciones entre las entidades de sistema.

Evaluar el flujo de control a continuación implica verificar que existe una relación de pertenencia entre el cliente y el dominio y que existe una relación de asociación entre el propietario de licencia y el dominio. Esta verificación implica la evaluación de certificaciones llamadas enlaces así como la verificación de variables de estado que reflejan la validez de estas certificaciones.

5 El cliente, por ejemplo cualquiera de los dispositivos 102-105, y el controlador de dominio, por ejemplo el decodificador de salón 101, mantienen ambos una primera variable de estado que refleja la relación de pertenencia del cliente al dominio. De manera similar, el controlador de dominio y un controlador de propietario de licencia asociado con el propietario de licencia mantienen ambos una segunda variable de estado que refleja la relación de asociación entre el propietario de licencia y el dominio. El controlador de propietario de licencia es por ejemplo una tarjeta inteligente propiedad del usuario representada por el propietario de licencia.

10 En algunas realizaciones el controlador de dominio y el cliente mantienen una tercera variable de estado que protege el estado de la licencia. En tales realizaciones el controlador de propietario de licencia crea esta tercera variable de estado y propaga la misma al controlador de dominio que propaga la tercera variable de estado al cliente.

15 Un controlador de dominio gestiona y sirve múltiples (cero, uno o más) dominios. Un dominio sin embargo únicamente puede gestionarse por un único controlador de dominio. Este controlador es responsable de emitir certificaciones con respecto a pertenencia relaciones de Clientes a los dominios que gestiona. El controlador puede ubicarse en una plataforma embebida así como abierta. La autorización para crear, eliminar y controlar la composición de un dominio puede estar sujeta a ciertas reglas o restricciones impuestas por una política de dominio.

20 Un controlador de propietario de licencia gestiona y sirve múltiples (cero, uno o más) propietarios de licencia. Un propietario de licencia sin embargo únicamente puede gestionarse por un único controlador de propietario de licencia. Este controlador es responsable de emitir certificaciones con respecto a relaciones de asociación entre el dominio y propietarios de licencia y de distribuir estos enlaces y variables de estado relacionadas a controladores de dominio. El controlador puede ubicarse en una plataforma embebida así como abierta. Un controlador de propietario de licencia puede concederse autorización para asociar y desasociar propietarios de licencia con/de dominios, adquirir licencias, importar contenido en el AD, compartir contenido adquirido o importado con un dominio o un cliente individual. Esta autorización puede estar sujeta a ciertas reglas o restricciones impuestas por una política de dominio.

25 Obsérvese que las diversas entidades, tal como cliente, controlador de dominio y controlador de propietario de licencia pueden implementarse como hardware y/o módulos de software en un único dispositivo. El decodificador de salón 101 por ejemplo se ha descrito anteriormente como un controlador de dominio, pero por supuesto también puede operar como un cliente cuando necesita acceder cierto contenido.

30 Exactamente dónde se implementa cada entidad depende del modelo de negocio deseado que este sistema técnico tiene que soportar, así como consideraciones de seguridad, restricciones técnicas con respecto a los dispositivos disponibles y así sucesivamente. En una sencilla realización los clientes se realizan en dispositivos de usuario final tal como teléfonos móviles o reproductores de música portátiles, y el controlador de dominio y controlador de propietario de licencia se despliegan en un servidor central disponible a través de la Internet. Esto proporciona al operador de este servidor con el mayor control sobre dominios y distribución de contenido.

35 En otra realización el controlador de dominio y el controlador de propietario de licencia se realizan ambos en un dispositivo (central) en la casa, por ejemplo el decodificador de salón 101. Opcionalmente los dos controladores pueden realizarse como dos dispositivos separados. Los otros dispositivos 102-105 en la casa operan como clientes. En este escenario el contenido, una vez adquirido, está bajo el control del usuario, por supuesto dentro de los límites establecidos por la licencia y cualquier restricción impuesta por los enlaces en el AD.

40 En otra realización más el controlador de propietario de licencia se proporciona en un primer servidor de Internet y el controlador de dominio se realiza en un dispositivo (central) en la casa. Lo inverso también es posible. El controlador de propietario de licencia puede realizarse en una tarjeta inteligente, aunque dependiendo de la funcionalidad requerida esto no siempre es práctico. Una tarjeta inteligente también puede usarse para autorizar o identificar a un usuario de modo que se usa el propietario de licencia apropiado.

45 Los mecanismos en los que se basa la invención se elaborarán en la sección 1 ya que se aplicarán en diferentes combinaciones. Qué combinación de mecanismos a usar depende de la estimación que un diseñador de sistema haga para equilibrar la complejidad, recursos computacionales, capacidad de almacenamiento (segura) y requisitos de disponibilidad para el sistema.

50 Las realizaciones descritas en la sección 2 no son exhaustivas; otras combinaciones de los mecanismos presentados también serán beneficiosas.

65

1. MECANISMOS USADOS EN ESTA INVENCION

1.1 Estado individual para relación

5 Mediante entidades en la cadena de autorización se mantiene una administración segura de estado de relaciones. Valores de estado se intercambian entre partes (entidades) en protocolos en línea seguros. Esta administración determina si la relación existe o no y opcionalmente la definición de relación se amplía con un número de versión para soportar detección de cambio. Las certificaciones (Licencias y Enlaces) también expresan las mismas relaciones. La información de estado gestionada de forma segura puede usarse ahora para determinar la existencia de una relación y con eso la validez de cualquier certificación para la misma relación. Cuando este mecanismo se usa para proteger la validez de una certificación, el código de control en la certificación se ampliará con una comprobación de si la relación, la certificación que reivindica representar, se administra como que existe y es válida en la administración de estado de la entidad de evaluación (habitualmente un cliente). Cualquier otra condición, como un periodo de validez, establecido en una certificación aún se evaluará. Todas las condiciones que incluyen la comprobación de estado deben cumplirse antes de que se acepte la certificación como válida. La eliminación de la relación en la administración de estados de las diferentes entidades puede revocar ahora una relación en el sistema.

La forma más simple de estado es únicamente la administración de la propia relación o relaciones de la entidad con vecinos en la cadena. Ambas partes (entidades) juntas pueden decidir en un protocolo en línea romper su relación, que se refleja instantáneamente en ambas de sus administraciones invalidando toda certificación para esa relación para ambas partes implicadas. Se informará más tarde a otras partes (entidades) en la cadena de este cambio de estado y aún considerarán la certificación como válida. Pueden indicarse periodos de validez en la información de estado para forzar la proliferación de información de estado actualizada. El mecanismo de estado puede usarse para revocación. La creación de una nueva relación implicará la generación de una certificación así como la creación de una variable de estado que debe comunicarse usando protocolos en línea seguros. Una certificación puede transportarse de cualquier forma adecuada.

El caso más trivial para el mecanismo de estado individual es la relación de pertenencia de un cliente con un dominio en el que el cliente es una parte en el protocolo de revocación y es también el evaluador de las certificaciones. Cuando el cliente y el dominio acuerdan en un protocolo en línea romper su relación, esto se refleja en la administración de estado del cliente. El cliente descalificará de forma inmediata cualquier certificación para la relación y ya no es accesible ningún contenido relacionado con dominio en el cliente. En el caso más general, en el que el evaluador (cliente) no participa en el protocolo cuando una relación se rompe, existe el problema de latencia de la comunicación del cambio de estado al evaluador.

1.2 Periodos de validez para enlace

El código de control en el enlace verificará que el periodo de validez de los enlaces no ha expirado. Cuando ha expirado, el enlace se considera como no válido. Se instará a las partes que usan enlaces, además de un mecanismo de estado adicional opcional, para determinar si una relación en la cadena existe que contacten con otras partes en la cadena para recibir una renovación del enlace con un periodo de validez ampliado y opcionalmente recibir actualizaciones de información de estado.

1.3 Proliferación de enlaces de dominio fijados a licencias a clientes no conectados

Cuando la validez de un enlace en un dominio no se protege por estado individual para la relación, el enlace (certificación) por sí mismo puede proporcionar evidencia de validez. Tales enlaces, cada uno describiendo una parte de la configuración de dominio, pueden fijarse a licencias cuando se emiten. Es beneficioso para el sistema cuando esta potencialmente nueva información acerca de la configuración de dominio llega a un cliente y puede usarse instantáneamente para acceso a contenido sin la necesidad de protocolos en línea entre partes. Este mecanismo por ejemplo puede usarse para fijar el LinkLO para un propietario de licencia a las licencias emitidas por ese propietario de licencia.

Cuando el cliente ya tiene el enlace o una versión más nueva del enlace, la información no se usa. En un paquete un cliente puede recibir la licencia para una pieza de contenido y el enlace del propietario de licencia emisor con el dominio. Este paquete de licencia puede acompañar al propio contenido en algún medio que habilita que el cliente acceda al contenido sin la necesidad de conectarse a ninguna otra parte en el sistema. Cuando ninguno de los enlaces en la configuración de dominio se protege por estado individual para la relación, todos los enlaces pueden fijarse a una licencia proporcionando todo el conjunto de certificaciones necesarias para acceder al contenido relacionado.

Este mecanismo no operará cuando se usa el mecanismo 1.1 - "Estado individual para relación" para el enlace, pero puede funcionar junto con los mecanismos 1.4-"Número de configuración para relaciones por estado" y 1.5 - "Número de configuración para relaciones por enlaces".

1.4 Número de configuración para relaciones por estado

En el mecanismo de estado 1.1 - Estado individual para relación, un valor de estado representa una única relación. Un número de configuración representa una colección explícita de relaciones que se tratan equitativamente con respecto a revocación. Únicamente cuando una relación se elimina de la colección el número de configuración se incrementa indicando que no todas las relaciones anteriormente parte de la colección son aún válidas. La adición de una nueva relación a la colección no aumentará el número porque únicamente estamos interesados en revocación. Las certificaciones de las relaciones implicadas se atribuyen con el valor real del número de configuración en el momento que se emiten y se añade una condición en su código de control indicando que el valor del número de configuración de la certificación es igual a o mayor que el valor del número de configuración en la administración de estado de la entidad de evaluación (habitualmente cliente). Cuando no se cumple esta condición, la relación se considera como no válida.

Este mecanismo no requiere actualizaciones de estado en el sistema cuando se añade una nueva relación; la comunicación de certificaciones únicamente bastará para introducir de forma efectiva nuevas relaciones. Un inconveniente de este mecanismo es que cuando únicamente tiene que revocarse una relación, todas las demás relaciones en la colección deben confirmarse de nuevo mediante una renovación de sus certificaciones con el nuevo número de configuración incrementado como atributo. Proliferación de información de estado cambiada es similar como en el mecanismo de estado para relaciones individuales.

Este mecanismo puede usarse en cascada para los diferentes niveles de relaciones en la cadena de autorización, opcionalmente en combinación con el mecanismo 1.5 - Mecanismo de "Número de configuración para relaciones por enlaces".

1.5 Número de configuración para relaciones por enlaces

La definición del número de configuración y reglas para añadir y eliminar relaciones a y desde la colección implícita son las mismas que las descritas para el mecanismo 1.4 - "Número de configuración para relaciones por estado". Las diferencias están en la proliferación del número de configuración real en la cadena hacia la entidad de cliente y en la forma que se prueban las certificaciones de las relaciones implicadas para validez. Las certificaciones de las relaciones implicadas se atribuyen con el valor real del número de configuración en el momento que se emiten, pero la condición para la comprobación de validez no se añade a su control. El valor real del número de configuración se añade como un atributo al enlace que es el siguiente en la línea de la cadena de autorización en la dirección hacia el cliente.

La condición para comprobar el número de configuración atribuido a la certificación de las relaciones implicadas contra el valor real del número de configuración se añade al código de control del enlace. Este enlace alcanzará a los clientes en su momento, impuesto por el periodo de validez establecido para el enlace. Durante la evaluación de un cliente de la ruta al propietario de licencia se dirige a una licencia, el enlace se evaluará y el valor de número de configuración en el enlace se comparará con el de la certificación de la relación implicada (habitualmente la licencia). El número de la certificación debe ser igual a o mayor que el valor del número en el enlace. Obsérvese que este mecanismo no sufre de la incapacidad de introducir relaciones en los clientes mediante certificaciones sin que el cliente se conecte, porque no hay ninguna operación de estado implicada.

Este mecanismo puede usarse en cascada para los diferentes niveles de relaciones en la cadena de autorización, opcionalmente en combinación con el mecanismo 1.4 - Mecanismo de "Número de configuración para relaciones por estado".

1.6 Número de versión para relación por estado

Algunas relaciones, habitualmente la relaciones entre contenido y propietario de licencia no necesitan únicamente revocarse en su totalidad, sino que necesitan adaptarse. Este es el caso, por ejemplo cuando para una licencia existente deben cambiarse las restricciones definidas para usuario. Para soportar control de versión (revocación de versiones previas) se introduce un número de versión. Este número de versión que se incrementa cuando tiene lugar un cambio esencial en la relación.

El valor actual del número de versión debe comunicarse a clientes para comprobar la condición de versión. Atribuir el estado para la relación con el valor real del número de versión hace esto y esta combinación se transportará al cliente de evaluación a través de la cadena de entidades usando protocolos seguros en línea como ya se ha descrito para los otros mecanismos de estado.

La certificación de la relación implicada se atribuye con el valor real del número de versión en el momento que se emite y en su código de control se añade una condición indicando que el valor del número de versión de la certificación es igual a o mayor que el valor del número de versión de la relación en la administración de estado de la entidad de evaluación (habitualmente cliente).

Un prerrequisito para este mecanismo es el uso del mecanismo 1.1 - Mecanismo de "Estado individual para relación" para la relación controlada por versión .

1.7 Número de versión para relación por enlaces

La definición del número de versión y reglas para cambiar relaciones son las mismas que las descritas para el mecanismo 1.6 - "Número de versión para relación por estado". Las diferencias están en la proliferación del número de versión real en la cadena hacia la entidad de cliente y en la forma que se prueban las certificaciones de las relaciones implicadas para validez.

La certificación de la relación implicada se atribuye con el valor real del número de versión en el momento que se emite, pero la condición para la comprobación de validez no se añade a su control. El valor real del número de versión y la identificación de la relación implicada se añaden como un atributo al enlace que es el siguiente en la línea de la cadena de autorización en la dirección hacia el cliente. Obsérvese que este enlace contendrá potencialmente una lista completa de combinaciones de relación-número de versión - una para cada relación un nivel superior en la cadena de autorización.

La condición para comprobar el número de versión atribuido a la certificación de las relaciones implicadas contra el valor real del número de versión se añade al código de control del enlace. Este enlace alcanzará a los clientes en su momento, impuesto por el periodo de validez establecido para el enlace. Durante la evaluación de un cliente de la ruta al propietario de licencia se dirige a una licencia, el enlace se evaluará y el valor de número de versión para la relación bajo evaluación en el enlace se comparará con el de la certificación de la relación implicada (habitualmente la licencia). Obsérvese que este mecanismo no sufre de la incapacidad de introducir relaciones en los clientes mediante certificaciones sin que el cliente se conecte, porque no hay ninguna operación de estado implicada.

1.8 Enlazamiento de licencia paralelo para separación de áreas de control

En el concepto básico debe probarse una ruta válida al propietario de licencia y los permisos y restricciones en la licencia, dirigidos al propietario de licencia, deben cumplirse. Restricción definida por usuario adicional debe, en este concepto, añadirse al control en la licencia. Usando enlazamiento de licencia paralelo estas restricciones definidas por usuario se separan del conjunto de restricciones en el control de la licencia. La licencia que se dirige a un propietario de licencia se vincula explícitamente con un "nuevo" enlace LinkLic desde el propietario de licencia a la licencia cuando se adquiere la licencia. Obsérvese que el LinkLic no necesita ocuparse de la multiplicidad de la relación de contenido - licencia, como debe hacer una licencia.

La comprobación en la licencia será ahora que debe estar presente una ruta válida (cadena de enlaces) desde el cliente de evaluación a la licencia. Cuando por razones de seguridad el propietario de licencia específico que está presente en la ruta a la licencia debe comprobarse, también puede añadirse la comprobación original para una ruta válida desde el cliente de evaluación al propietario de licencia. Las restricciones definidas para usuario se añaden ahora al código de control en el LinkLic en lugar del control de la licencia. Como resultado el control de una licencia no necesita cambiarse cuando un usuario quiere añadir o cambiar restricciones definidas por usuario que separan las áreas de control y resuelven los problemas de seguridad que surgen cuando todas las restricciones se combinan en un único control.

Revocación de la relación contenido - propietario de licencia puede hacerse con uno o una combinación de los mecanismos de revocación disponibles. Obsérvese que existen ahora 2 certificaciones (Licencia y LinkLic) para la única relación. Ambas de estas certificaciones paralelas deben estar disponibles y ser válidas para ser capaces de acceder a contenido en un cliente. Cuando se deshabilita una de las certificaciones, la relación se revoca. Control de versión, habitualmente requerido para restricciones definidas por usuario, pueden ahora aplicarse selectivamente al LinkLic que contiene las restricciones definidas para usuario.

1.9 Enlazamiento de licencia en serie para separación de áreas de control

En el concepto básico debe probarse una ruta válida al propietario de licencia y los permisos y restricciones en la licencia, dirigidos al propietario de licencia, deben cumplirse. Restricción definida por usuario adicional debe añadirse, en este concepto, al control en la licencia. Usando enlazamiento de licencia en serie estas restricciones definidas por usuario se separan del conjunto de restricciones en el control de la licencia. La licencia ya no se dirige a un propietario de licencia; únicamente solo hace referencia al artículo o artículos de contenido y contiene los permisos y restricciones según se establecen por el proveedor de servicio de contenido original. La licencia ya no representa la relación completa entre el contenido y el propietario de licencia. La relación con el propietario de licencia se establece y representa mediante un "nuevo" enlace LinkLic desde el propietario de licencia a la licencia cuando al propietario de licencia se concede acceso al contenido. Obsérvese que el LinkLic no necesita ocuparse de la multiplicidad de la relación de contenido - licencia; esto aún se hace por la licencia. La comprobación en la licencia será ahora que debe estar presente una ruta válida (cadena de enlaces) desde el cliente de evaluación a la licencia. Las restricciones definidas para usuario se añaden ahora al código de control en el LinkLic en lugar del control de la licencia. Como resultado el control de una licencia no necesita cambiarse cuando un usuario quiere añadir o cambiar

restricciones definidas por usuario que separan las áreas de control y resuelven los problemas de seguridad que surgen cuando todas las restricciones se combinan en un único control.

5 Revocación de la relación contenido - propietario de licencia puede hacerse con uno o una combinación de los mecanismos de revocación disponibles que actúan en la certificación de LinkLic.

10 Obsérvese que existen ahora 2 certificaciones (Licencia y LinkLic) requeridas para la única relación en las que la licencia trata la parte de contenido de la relación y el LinkLic trata la parte de propietario de licencia de la relación. Ambas de estas certificaciones en serie deben estar disponibles y ser válidas para ser capaces de acceder a contenido en un cliente. Cuando se deshabilita una de las certificaciones, la relación se revoca. Control de versión, habitualmente requerido para restricciones definidas por usuario, puede ahora aplicarse selectivamente al LinkLic que contiene las restricciones definidas para usuario.

15 En soluciones previas, contenido se dirigió a un propietario de licencia en una licencia, para ser más específicos en el código de control de la licencia con la comprobación que el propietario de licencia debe ser alcanzable a través de una ruta de enlaces. En una solución con este mecanismo, el acoplamiento de propietario de licencia se hace en el LinkLic. La concesión de derechos de acceso a un propietario de licencia específico no se embebe en la licencia. Cuando los derechos tienen que moverse a otro propietario de licencia entonces el control en la licencia no necesita cambiarse; el nuevo propietario de licencia puede reutilizarlo. El nuevo propietario de licencia tiene que establecer un nuevo LinkLic que hace referencia a sí mismo en cooperación con el antiguo propietario de licencia que tiene que revocar la relación existente (LinkLic).

1.10 Redefinición de licencia para separación de áreas de control

25 Con los mecanismos 1.8 - Enlazamiento de licencia paralelo para separación de áreas de control y 1.9 - Enlazamiento de licencia en serie para separación de áreas de control se describen métodos para separar áreas de control usando los elementos existentes licencia y enlace. Una alternativa para este enfoque es la definición de un nuevo elemento que combina el comportamiento descrito de la licencia y LinkLic. Ya que la licencia y LinkLic siempre aparecen en combinación, este nuevo elemento puede ser una sustitución para la combinación de otros dos. Esta alternativa también puede representarse como una redefinición del elemento de licencia que soporta dos controles internamente con dos diferentes áreas de control; una para contener los permisos y restricciones según se establecen por el proveedor de servicio de contenido original y una para las restricciones que pueden añadirse por un usuario. En este caso se usará la comprobación original de que una ruta válida de enlaces al propietario de licencia debe existir. Esta alternativa incluye ambos mecanismos porque el paralelo así como el patrón en serie pueden sustituirse por un único nuevo elemento.

2. REALIZACIONES PREFERIDAS

Las realizaciones presentadas usan los siguientes puntos de inicio:

- 40
- No tener periodos de validez en licencias individuales;
 - Se requiere uso de enlaces;
 - Puede proporcionarse certificación a clientes desde cualquier fuente, pero habitualmente un propietario de licencia proporcionará las licencias y el dominio proporciona los enlaces de dominio LinkC y LinkLO;
- 45
- Estado de validez de certificaciones se transporta en protocolos en línea entre partes estrictamente de acuerdo a la cadena de autorización.
 - Uso de periodos de validez en los enlaces, en los que el periodo de validez para LinkLO se supone que es, pero no necesariamente es, mayor que para LinkC.

50 Obsérvese que los mecanismos también pueden usarse en otras configuraciones de dominio que la presentada en este punto; habitualmente en todas las configuraciones con más de 2 entidades distribuidas con una cadena de dependencias.

55 Los mecanismos también pueden usarse en las realizaciones que no usan las elecciones anteriormente mencionadas. Por ejemplo:

- 60
- Soluciones con un periodo de validez definido para licencias que se publican en el dominio son bastante fácil de definir dados los mecanismos proporcionados pero sufren mucho de los inconvenientes analizados anteriormente en el sumario de la invención. Sin embargo, en situaciones en las que el número de licencias es bajo o en las que los recursos no están limitados, periodos de validez aplicados para licencias pueden ser beneficiosos;
 - Cuando se protegen relaciones por estado individual, pueden eliminarse enlaces en su totalidad o al menos reducidos en funcionalidad moviendo algunos o todos los atributos de enlaces, como se usan en las soluciones presentadas, en la administración de estados de las entidades;

- Cuando el propietario de licencia en lugar del dominio emite el LinkLO, algunas de las soluciones en las que información se añade a un LinkLO deben adaptarse ligeramente para habilitar el flujo de información a la entidad que emite el enlace.

5 Las realizaciones presentadas se ilustran en las Figuras usando las siguientes convenciones de notaciones:

- Las entidades en la cadena de autorización se indican mediante un círculo y pueden atribuirse con múltiples variables de estado anidadas (identificadores, números de configuración, periodos de validez) indicadas mediante óvalos. Estos atributos se gestionan de forma segura por las entidades;
- 10 • Las líneas continuas entre las entidades en la cadena de autorización representan las relaciones entre las mismas; las otras líneas continuas indican asociaciones de atributos;
- Las líneas discontinuas indican la representación de certificación de las relaciones;
- Multiplicidad para atributos se indica con un "*", mientras la multiplicidad para las relaciones no se indica en las figuras;
- 15 • Certificaciones que representan una relación se indican mediante un rectángulo y puede atribuirse con múltiples variables (de estado) (identificadores, números de configuración, periodos de validez) indicadas mediante óvalos. Estos atributos se acoplan de forma segura a las certificaciones.
- Una licencia puede atribuirse con enlaces (acoplando LinkC y LinkLO a una licencia). Estos atributos de enlace son informativos y no necesitan acoplarse de forma segura a las certificaciones.
- 20 • Estos enlaces acoplados (copias) transportan la misma información (atributos) que los enlaces emitidos que representan las correspondientes relaciones. Los atributos sin embargo no se muestran en las figuras.
- Certificaciones (copias) que están/deben estar presentes, pero no necesariamente deben gestionarse de forma segura, en los anfitriones de las entidades no se indican en las figuras.
- 25 • Las ClientId, DomainId, LicenseOwnerId y LicenseId se usan como variables de estado para hacer referencia a su correspondiente entidad pero en las figuras no se muestran como un atributo de esas entidades.

2.1 Sin aplicación por periodos de validez

Esta realización se ilustra en la Figura 3. Los mecanismos aplicados son:

30

Mecanismo	Usado para
1.3 - Proliferación de enlaces de dominio fijados a licencias a clientes no conectados	Comunicar a todos LinkLO y LinkC en la configuración de dominio a clientes.
1.5 - Número de configuración para relaciones por enlaces	Proteger estado de LinkC, LinkLO y todas las licencias de un propietario de licencia. (2 veces en cascada)

Un propietario de licencia tiene un licenseConfigNr que se incrementa cuando cualquiera de las licencias dirigidas a ese propietario de licencia se cambia o se elimina indicando un cambio para una de las licencias.

35 Este licenseConfigNr debe comunicarse en un protocolo al dominio que gestiona de forma segura el licenseConfigNr más reciente para cada propietario de licencia asociado. El dominio gestiona un domainConfigNr que se incrementa cuando cualquiera de las relaciones en la configuración de dominio cambia. Estos cambios son: un incremento del licenseConfigNr de cualquiera de los propietarios de licencia asociados con el dominio, un cambio o eliminación de cualquiera de las asociaciones de propietarios de licencia con el dominio y un cambio o eliminación de cualquiera de las pertenencias de Clientes con el dominio.

40

El valor actual del domainConfigNr se asocia con el LinkC y el LinkLO mediante el dominio y a licencias recién publicadas en un dominio por el propietario de licencia, por ejemplo grabando este valor en el objeto firmado que representa el LinkC y LinkLO.

45

El domainConfigNr debe comunicarse primero en un protocolo al propietario de licencia que gestiona de forma segura el domainConfigNr más reciente para cada dominio asociado para ser capaz de emitir una nueva licencia con un domainConfigNr actualizado.

50

Después de un incremento del licenseConfigNr en el propietario de licencia el propietario de licencia necesita esperar para que comunicación con el dominio reciba el domainConfigNr más reciente, junto con los enlaces más recientes del dominio, antes de que puedan emitirse nuevas licencias.

55

Todos los LinkLO y todos los LinkC, como se conocen por el propietario de licencia, se fijan a una licencia cuando se publican en un dominio. El propietario de licencia recibe estos enlaces en un protocolo con el dominio.

60

Los enlaces de un dominio pueden alcanzar ahora un cliente mediante comunicación directa entre el dominio y el cliente o a través de una licencia adquirida por el cliente. Un cliente gestiona por dominio es un miembro de una variable de estado para el domainConfigNr más reciente conocido por el cliente. Este domainConfigNr indica validez para enlaces y licencias. Cuando una de estas certificaciones transporta un domainConfigNr como atributo que tiene

un valor inferior que el gestionado de forma segura por el cliente la certificación se considera como no válido y debe renovarse cuando sea posible. Esta comprobación se realiza mediante código en el control de los enlaces durante la evaluación de ruta, requiriendo que los valores del domainConfigNr en la licencia bajo evaluación y el domainConfigNr en el enlace bajo evaluación no deben ser inferiores que los gestionados por el cliente.

5 El cliente adaptará su domainConfigNr, únicamente incrementando el mismo, cuando se encuentra un valor más alto en un enlace enviado por el dominio o en una licencia. Todas las relaciones pueden revocarse en el sistema mediante el mecanismo de domainConfigNr, pero no hay aplicación para que clientes contacten con un dominio o interpreten una nueva licencia. El único incentivo para que un cliente acepte esta información de revocación cuando desea acceder a contenido para el que se emite una licencia después de que la revocación ha tenido lugar en el sistema.

15 Un propietario de licencia atribuye una licencia con el domainConfigNr conocido en la administración del propietario de licencia. No existe sin embargo ningún incentivo para que un propietario de licencia contacte con un dominio para recibir nueva información de dominio de configuración excepto para el caso donde el licenseConfigNr se aumentó y se requiere comunicación antes de que se permita que se liberen las licencias. Como resultado el información de configuración de dominio fijada a la nueva licencia publicada (LinkLO, LinkC y el domainConfigNr) puede retrasarse detrás de la situación actual en la configuración de dominio as conocido por el dominio. Esto puede evitarse requiriendo comunicación del propietario de licencia con un dominio cada vez antes de que una licencia se publique en un dominio para asegurarse que se tiene la información de configuración de dominio más reciente.

Esta solución no implementa la revocación de certificaciones inmediata en un cliente, sino en su momento, cuando contenido de dominio llega, un cliente cumplirá.

25 Características de la solución:

Aspecto/acción	
Nuevos enlaces a cliente con dominio y/o propietario de licencia fuera de línea	Todos los enlaces fijados a licencia proliferados a cliente sin necesidad de dominio o propietario de licencia en línea. Nunca se requiere conexión entre cliente y dominio.
Propietario de licencia no conectado	Relación de asociación se conservará para siempre (después de que el dominio decida finalizar la misma) en punto de vista de propietario de licencia. En punto de vista de clientes, asociación podría finalizar encontrando una licencia publicada por otro propietario de licencia asociado con el dominio con un mayor domainConfigNr. No existe una finalización garantizada a acceso a contenido en clientes.
Cliente no conectado	Se conservará la relación de pertenencia (después de que el dominio decida finalizar la misma) en punto de vista de Cliente hasta que una licencia se interpreta con mayor domainConfigNr. No existe una finalización garantizada a acceso a contenido en clientes.
Cancelar el registro de un cliente de un dominio	De forma inmediata el cliente no accederá a ningún contenido de dominio. Todos los demás enlaces deben renovarse.
Cancelar la asociación de un propietario de licencia de un dominio	Hasta que los clientes contactan el dominio o encuentran una licencia publicada por otro propietario de licencia asociado con el dominio con un mayor domainConfigNr, contenido del propietario de licencia con asociación cancelada estará accesible. Todos los demás enlaces deben renovarse.
Eliminar una licencia de un propietario de licencia	Hasta que el propietario de licencia contacte con el dominio y posteriormente los clientes contactan con el dominio o encuentran una licencia, publicada por el propietario de licencia eliminador u otro propietario de licencia asociado con el dominio que contactó con el dominio después de la eliminación, con un mayor domainConfigNr, contenido de la licencia eliminada estará accesible. Todas las demás Licencias de todos los propietarios de licencia deben renovarse. Todos los enlaces deben renovarse.
Cambiar una licencia (restricciones definidas por usuario)	Incrementar licenseConfigNr como si se eliminó una licencia.
Tamaño de administración de estado segura de cliente	n.º de dominios * (DomainId + domainConfigNr)

2.2 Sin estado en Cliente

30 Esta realización se ilustra en la Figura 4. Los mecanismos aplicados son:

Mecanismo	Usado para
1.2 - Periodos de validez para enlace	Proteger LinkC y LinkLO y aplicando la propagación de licenseConfigNr.

Mecanismo	Usado para
1.3 - Proliferación de enlaces de dominio fijados a licencias a clientes no conectados	Comunicar el LinkLO del propietario de licencia y todos los LinkC en la configuración de dominio a clientes.
1.5 - Número de configuración para relaciones por enlaces	Proteger estado de todas las licencias de un propietario de licencia.

Un propietario de licencia tiene un licenseConfigNr que se incrementa cuando cualquiera de las licencias dirigidas a ese propietario de licencia se cambia o se elimina indicando un cambio para una de las licencias. Cuando un propietario de licencia publica una licencia en un dominio, el propietario de licencia atribuye la licencia con el valor actual del licenseConfigNr. El valor actual del licenseConfigNr también se atribuye al LinkLO. Este licenseConfigNr debería comunicarse primero en un protocolo al dominio que gestiona de forma segura el licenseConfigNr más reciente para cada propietario de licencia asociado para ser capaz de emitir una nueva LinkLO con un licenseConfigNr actualizado. El control en el LinkLO realizará, durante la evaluación de ruta, la comprobación del licenseConfigNr atribuido a la licencia con el atribuido al LinkLO.

El LinkLO y todos los LinkC, como se conocen por el propietario de licencia, se fijan a una licencia cuando se publican en un dominio. El propietario de licencia recibe estos enlaces en un protocolo con el dominio. Ya que la distribución de enlaces fijados a una licencia es una alternativa opcional además de la distribución normal desde el dominio a los clientes, es opcional si después de un incremento del licenseConfigNr en el propietario de licencia el propietario de licencia necesita esperar para que comunicación con el dominio reciba el LinkLO con el licenseConfigNr actualizado. LinkC fijados a licencias publicadas pueden retrasarse detrás de la situación actual en la configuración de dominio as conocido por el dominio.

Obsérvese que cuando el LinkLO no se emite por un dominio, sino por un propietario de licencia, el propietario de licencia no necesita comunicar el licenseConfigNr al dominio y el dominio no necesita administrar el licenseConfigNr. En ese caso el propietario de licencia emite el LinkLO con el licenseConfigNr actual directamente.

Los periodos de validez obligan a clientes y propietarios de licencia en el LinkLO y LinkC a comunicar regularmente la reconfirmación de sus relaciones con el dominio y para recibir información de configuración de dominio actualizada. Estos periodos de validez se indican en la figura como LO-validityperiod y C-validityperiod, respectivamente.

Características de la solución:

Aspecto/acción	
Nuevos enlaces a cliente con dominio y/o propietario de licencia fuera de línea	Un único LinkLO y todos los LinkC fijados a licencia proliferados a cliente sin necesidad de dominio o propietario de licencia en línea.
Propietario de licencia no conectado	Relación rota y sin acceso a contenido después de expiración de LO-validityperiod actual.
Cliente no conectado	Relaciones rotas y sin acceso a contenido después de expiración de LO-validityperiod actual por propietario de licencia o C-validityperiod.
Cancelar el registro de un cliente de un dominio	Esperar hasta la expiración de C-validityperiod actual para que el contenido de dominio sea accesible.
Cancelar la asociación de un propietario de licencia de un dominio	Esperar por el resto del LO-validityperiod actual antes de que los clientes ya no puedan acceder a ningún contenido de dominio del propietario de licencia con asociación cancelada. No se necesita renovación de enlaces.
Eliminar una licencia de un propietario de licencia	Esperar por el resto del LO-validityperiod actual antes de que los clientes ya no tengan acceso a contenido de licencia eliminada. Todas las demás licencias de propietario de licencia deben renovarse. Únicamente LinkLO debe renovarse.
Cambiar una licencia (restricciones definidas por usuario)	Incrementar licenseConfigNr como si se eliminó una licencia.
Tamaño de administración de estado segura de cliente	0

2.3 Estado individual para LinkC

Esta realización se ilustra en la Figura 5. Los mecanismos aplicados son:

Mecanismo	Usado para
1.1 - Estado individual para relación	Proteger estado de LinkC.

Mecanismo	Usado para
1.2 - Periodos de validez para enlace	Proteger LinkC y LinkLO, aplicar la propagación de licenseConfigNr y aplicar intercambio de información entre propietario de licencia y dominio y aplicar intercambio de información de configuración de dominio entre cliente y dominio.
1.3 - Proliferación de Dominio	Enlaces fijados a Licencias a clientes no conectados Comunicar el LinkLO para el propietario de licencia a clientes.
1.5 - Número de configuración para relaciones por enlaces	Proteger estado de todas las licencias de un propietario de licencia.

5 Obsérvese que existe estado local entre propietario de licencia y dominio, pero esto no resulta en un estado individual administrado por un cliente. La relación de asociación pueden revocarse en un protocolo en línea entre el dominio y el propietario de licencia en el que ambos acuerdan finalizar la asociación y cada uno eliminar la variable de estado relacionada de su administración.

El licenseConfigNr se usa para proteger el estado de todas las licencias de un propietario de licencia y el periodo de validez en LinkLO protege la validez de LinkLO como se describe con la solución 2.2 Sin estado en Cliente.

10 Únicamente LinkLO, como se conoce por el propietario de licencia, se fija a una licencia cuando se publica en un dominio. El propietario de licencia recibe este enlace en un protocolo con el dominio. Ya que la distribución del LinkLO fijado a una licencia es una alternativa opcional además de la distribución normal desde el dominio a los clientes, es opcional si después de un incremento del licenseConfigNr en el propietario de licencia el propietario de licencia necesita esperar para que comunicación con el dominio reciba el LinkLO con el licenseConfigNr actualizado.

15 Ya que la relación de pertenencia, en comparación con la solución 2.2 Sin estado en Cliente, se protege ahora por una variable de estado individual en el cliente, no tiene sentido añadir un LinkC a una licencia, porque el cliente que adquiere la licencia no puede usar el LinkC por sí mismo para establecer pertenencia; esto puede hacerse únicamente con un protocolo en línea.

20 La relación de pertenencia entre un cliente y un dominio se determina mediante el mecanismo de estado individual. Puede establecerse la pertenencia únicamente usando un protocolo entre las 2 partes y ambos administran este hecho en una variable de estado (DomainId para el cliente). El LinkC se emite con un periodo de validez. El LinkC es válido ahora únicamente cuando el periodo de validez no ha expirado y la variable de estado DomainId relacionada con la pertenencia LinkC en el cliente está aún presente. Esto se comprueba en el código del control del LinkC cuando se evalúa el LinkC buscando una ruta al propietario de licencia como se requiere en la licencia en evaluación. La relación de pertenencia puede revocarse en un protocolo en línea entre el dominio y el cliente en el que ambos acuerdan finalizar la pertenencia y cada uno eliminar la variable de estado relacionada de su administración. Como consecuencia el LinkC se deshabilita en el cliente porque ya no existe ninguna variable de estado relacionada.

35 El LinkLO se emite con un periodo de validez. El LinkLO es válido ahora únicamente cuando el periodo de validez no ha expirado y la variable de estado DomainId relacionada con la pertenencia en el cliente está aún presente. Esto se comprueba en el código del control del LinkLO cuando se evalúa el LinkLO buscando una ruta al propietario de licencia. El control en el LinkLO realizará, durante la evaluación de ruta, la comprobación del licenseConfigNr atribuido a la licencia con el atribuido al LinkLO.

40 Obsérvese que el DomainId de enlaces de dominio podría obtenerse a partir de su administración de dirección implícita, pero la solución más robusta es atribuir cada Link para un dominio con el DomainId. Sin embargo esto no se ilustra en la figura.

Características de la solución:

Aspecto/acción	
Nuevos enlaces a cliente con dominio fuera de línea y/o Licencia	LinkLO de propietario fijados a licencia proliferados a cliente sin necesidad de dominio o propietario de licencia en línea.
Propietario de licencia no conectado	Relación rota y sin acceso a contenido después de expiración de LO-validityperiod actual.
Cliente no conectado	Relaciones rotas y sin acceso a contenido después de expiración de LO-validityperiod actual por propietario de licencia o C-validityperiod.
Cancelar el registro de un cliente de un dominio	De forma inmediata el cliente no accederá a ningún contenido de dominio.
Cancelar la asociación de un propietario de licencia de un dominio	Esperar por el resto del LO-validityperiod actual antes de que los clientes ya no tengan acceso a cualquier contenido del propietario de licencia con asociación cancelada. No se necesita renovación de enlaces.

Aspecto/acción	
Eliminar una licencia de un propietario de licencia	Esperar por el resto del LO-validityperiod actual antes de que los clientes ya no tengan acceso a contenido de licencia eliminada. Todas las demás licencias de propietario de licencia deben renovarse. Únicamente LinkLO debe renovarse.
Cambiar una licencia (restricciones definidas por usuario)	Incrementar licenseConfigNr como si se eliminó una licencia.
Tamaño de administración de estado segura de cliente	n.º de dominios * DomainId

2.4 Estado individual para LinkC y Dominio estado para LinkLO

Esta realización se ilustra en la Figura 6. Los mecanismos aplicados son:

Mecanismo	Usado para
1.1 - Estado individual para relación	Proteger estado de LinkC.
1.2 - Periodos de validez para enlace	Proteger LinkC y LinkLO, aplicar la propagación de licenseConfigNr y aplicar intercambio de información entre propietario de licencia y dominio y aplicar intercambio de información de configuración de dominio entre cliente y dominio.
1.3 - Proliferación de enlaces de dominio fijados a licencias a clientes no conectados	Comunicar el LinkLO para el propietario de licencia a clientes.
1.4 - Número de configuración para relaciones por estado	Proteger estado de LinkLO y LinkC mediante domainConfigNr.
1.5 - Número de configuración para relaciones por enlaces	Proteger estado de todas las licencias de un propietario de licencia.

Obsérvese que existe estado local entre propietario de licencia y dominio, pero esto no resulta en un estado individual administrado por un cliente; únicamente en el estado de domainConfigNr combinado. La relación de asociación pueden revocarse en un protocolo en línea entre el dominio y el propietario de licencia en el que ambos acuerdan finalizar la asociación y cada uno eliminar la variable de estado relacionada de su administración.

Un propietario de licencia tiene un licenseConfigNr que se incrementa cuando cualquiera de las licencias dirigidas a ese propietario de licencia se cambia o se elimina indicando un cambio para una de las licencias. Cuando un propietario de licencia publica una licencia en un dominio, el propietario de licencia atribuye la licencia con el valor actual del licenseConfigNr. El valor actual del licenseConfigNr también se atribuye al LinkLO. Ya que suponemos que el dominio emite LinkLO, este licenseConfigNr debe comunicarse primero en un protocolo al dominio que gestiona de forma segura el licenseConfigNr más reciente para cada propietario de licencia asociado para ser capaz de emitir una nueva LinkLO con un licenseConfigNr actualizado. El control en el LinkLO realizará, durante la evaluación de ruta, la comprobación del licenseConfigNr atribuido a la licencia con el atribuido al LinkLO.

El LinkLO, como se conocen por el propietario de licencia, se fija a una licencia cuando se publican en un dominio. El propietario de licencia recibe este enlace en un protocolo con el dominio. Ya que la distribución de LinkLO fijado a una licencia es una alternativa opcional además de la distribución normal desde el dominio a los clientes, es opcional si después de un incremento del licenseConfigNr en el propietario de licencia el propietario de licencia necesita esperar para que comunicación con el dominio reciba el LinkLO con el licenseConfigNr actualizado.

La relación de pertenencia entre un cliente y un dominio se determina mediante el mecanismo de estado individual. Puede establecerse la pertenencia únicamente usando un protocolo entre las 2 partes y ambos administran este hecho en una variable de estado (DomainId para el cliente). El LinkC se emite con un periodo de validez. El LinkC es válido ahora únicamente cuando el periodo de validez no ha expirado y la variable de estado DomainId relacionada con la pertenencia LinkC en el cliente está aún presente. Esto se comprueba en el código del control del LinkC cuando se evalúa el LinkC buscando una ruta al propietario de licencia como se requiere en la licencia en evaluación.

La relación de pertenencia puede revocarse en un protocolo en línea entre el dominio y el cliente en el que ambos acuerdan finalizar la pertenencia y cada uno eliminar la variable de estado relacionada de su administración. Como consecuencia el LinkC se deshabilita en el cliente porque ya no existe ninguna variable de estado relacionada.

El dominio gestiona un domainConfigNr que se incrementa cuando cualquiera de las relaciones en la configuración de dominio cambia. Estos cambios son: un incremento del licenseConfigNr de cualquiera de los propietarios de licencia asociados con el dominio, un cambio o eliminación de cualquiera de la asociaciones de propietarios de

licencia con el dominio y un cambio o eliminación de cualquiera de las pertenencias de Clientes con el dominio. El dominio atribuye el valor actual del domainConfigNr al LinkC y el LinkLO.

5 Los enlaces de un dominio pueden alcanzar a un cliente mediante comunicación directa entre el dominio y el cliente y un LinkLO puede alcanzar a un cliente a través de una licencia adquirida por el cliente. Un cliente gestiona por dominio es un miembro de una variable de estado para el domainConfigNr más reciente conocido por el cliente. Este domainConfigNr indica validez para enlaces. Cuando uno de los enlaces transporta un domainConfigNr como atributo que tiene un valor inferior que el gestionado de forma segura por el cliente el enlace se considera como no válido y debe renovarse cuando sea posible. Esta comprobación se realiza mediante código en el control de los 10 enlaces durante la evaluación de ruta, requiriendo que el valor del domainConfigNr en el enlace bajo evaluación no debe ser inferior que el gestionado por el cliente.

15 Clientes gestionan una variable de estado de domainConfigNr para cada dominio del que son miembros. Esta variable de estado se actualiza en un protocolo en línea entre el cliente y el dominio.

20 Enlaces en un cliente son ahora únicamente válidos cuando su periodo de validez no ha expirado y la variable de estado DomainId relacionada con la pertenencia LinkC en el cliente está aún presente y su valor de domainConfigNr no es menor que el de la administración de estado de cliente. Esto se comprueba en el código del control de los enlaces cuando se evalúan los enlaces buscando una ruta al propietario de licencia como se requiere en la licencia en evaluación. El control en el LinkLO también realizará la comprobación del licenseConfigNr atribuido a la licencia con el atribuido al LinkLO.

25 Obsérvese que ahora existe una doble administración de estado para LinkC: una con el estado individual (DomainId en cliente) y otra a través del domainConfigNr. Una configuración alternativa puede ser un LinkC sin el domainConfigNr como un atributo y sin probar el LinkC contra el domainConfigNr en la administración de estado del cliente. El comportamiento es similar, pero el LinkC no necesita emitirse con cada cambio del domainConfigNr.

30 Obsérvese que el DomainId de enlaces de dominio podría obtenerse a partir de su administración de dirección implícita, pero la solución más robusta es atribuir cada Link para un dominio con el DomainId. Sin embargo esto no se ilustra en la figura.

35 Los periodos de validez obligan a clientes y propietarios de licencia en el LinkLO y LinkC a comunicar regularmente la reconfirmación de sus relaciones con el dominio y para recibir información de configuración de dominio actualizada. Estos periodos de validez se indican en la figura como LO-validityperiod y C-validityperiod, respectivamente.

Características de la solución:

Aspecto/acción	
Nuevos enlaces a cliente con dominio y/o propietario de licencia fuera de línea	LinkLO fijados a licencia proliferados a cliente sin necesidad de dominio o propietario de licencia en línea.
Propietario de licencia no conectado	Relación rota y sin acceso a contenido después de expiración de LO-validityperiod actual.
Cliente no conectado	Relaciones rotas y sin acceso a contenido después de expiración de LO-validityperiod actual por propietario de licencia o C-validityperiod.
Cancelar el registro de un cliente de un dominio	De forma inmediata el cliente no accederá a ningún contenido de dominio. Todos los demás enlaces deben renovarse.
Cancelar la asociación de un propietario de licencia de un dominio	Esperar por el min(resto de LO-validityperiod actual, max(resto de los C-validityperiod actuales)) antes de que todos los clientes no puedan acceder a ningún contenido del propietario de licencia con asociación cancelada. Todos los demás enlaces deben renovarse (alternativa únicamente todos los LinkLO).
Eliminar una licencia de un propietario de licencia	Esperar por (si propietario de licencia y dominio conectados: min(resto de LO-validityperiod actual, max(resto de C-validityperiod actuales)) de lo contrario resto de LO-validityperiod actual) antes de que cliente ya no acceda a contenido de licencia eliminada. Todas las demás licencias de propietario de licencia deben renovarse. Todos los enlaces deben renovarse (alternativa únicamente todos los LinkLO).
Cambiar una licencia (restricciones definidas por usuario)	Incrementar licenseConfigNr como si se eliminó una licencia.
Tamaño de administración de estado segura de cliente	n.º de dominios * (DomainId + domainConfigNr)

2.5 Estado individual para LinkC y LinkLO

Esta realización se ilustra en la Figura 7. Los mecanismos aplicados son:

Mecanismo	Usado para
1.1 - Estado individual para relación	Proteger estado de LinkC y LinkLO.
1.2 - Periodos de validez para enlace	Proteger LinkC y LinkLO, aplicar la propagación de licenseConfigNr y aplicar intercambio de información entre propietario de licencia y dominio y aplicar intercambio de información de configuración de dominio entre cliente y dominio.
1.4 - Número de configuración para relaciones por estado	Proteger estado de todas las licencias de un propietario de licencia mediante un licenseConfigNr en estado de dominio y estado de cliente.

5 Un propietario de licencia tiene un licenseConfigNr que se incrementa cuando cualquiera de las licencias dirigidas a ese propietario de licencia se cambia o se elimina indicando un cambio para una de las licencias. Cuando un propietario de licencia publica una licencia en un dominio, el propietario de licencia atribuye la licencia con el valor actual del licenseConfigNr.

10 El valor actual del licenseConfigNr se comunica en un protocolo al dominio que gestiona de forma segura el licenseConfigNr más reciente para cada propietario de licencia asociado.

15 La relación de asociación entre un propietario de licencia y un dominio se determina mediante el mecanismo de estado individual. Una relación de asociación puede establecerse únicamente usando un protocolo entre las 2 partes y ambos administran este hecho en una variable de estado (DomainId para el propietario de licencia y LicenseOwnerId para el dominio). La relación de asociación pueden revocarse en un protocolo en línea entre el dominio y el propietario de licencia en el que ambos acuerdan finalizar la asociación y cada uno eliminar las variables de estado relacionadas de su administración. La administración de estado de un dominio se propaga a clientes cuando están o cuando entran en contacto entre sí.

20 La relación de pertenencia entre un cliente y un dominio se determina mediante el mecanismo de estado individual. Puede establecerse la pertenencia únicamente usando un protocolo entre las 2 partes y ambos administran este hecho en una variable de estado (DomainId para el cliente y ClientId para el dominio).

25 Para cada dominio un cliente que es miembro del mismo mantendrá una copia de la administración de estado del dominio con respecto a los propietarios de licencia asociados con el dominio. La relación de pertenencia puede revocarse en un protocolo en línea entre el dominio y el cliente en el que ambos acuerdan finalizar la pertenencia y cada uno eliminar las variables de estado relacionadas de su administración.

30 Los enlaces de un dominio pueden alcanzar a un cliente mediante comunicación directa entre el dominio y el cliente. Enlaces en un cliente son ahora únicamente válidos cuando su periodo de validez no ha expirado y la variable de estado DomainId relacionada con la pertenencia en la administración de estado de cliente está aún presente. Esto se comprueba en el código del control de los enlaces cuando se evalúan los enlaces buscando una ruta al propietario de licencia como se requiere en la licencia en evaluación. El código de control del LinkLO realizará las comprobaciones adicionales de que el licenseOwnerId para el LinkLO está aún registrado como asociado en la administración de estado del cliente y que el valor de licenseConfigNr de la licencia bajo evaluación es igual a o mayor que el de la administración de estado del cliente.

35 40 Obsérvese que el DomainId de enlaces de dominio podría obtenerse a partir de su administración de dirección implícita, pero la solución más robusta es atribuir cada Link para un dominio con el DomainId. Lo mismo es válido para añadir un LicenseOwnerId explícito al LinkLO. Sin embargo esto no se ilustra en la figura.

45 Los periodos de validez obligan a clientes y propietarios de licencia en el LinkLO y LinkC a comunicar regularmente la reconfirmación de sus relaciones con el dominio y para recibir información de configuración de dominio actualizada. Estos periodos de validez se indican en la figura como LO-validityperiod y C-validityperiod, respectivamente.

50 Ya que la relación de asociación (LinkLO), en comparación con la solución 2.4 Estado individual para LinkC y Dominio estado para LinkLO, se protege ahora por una variable de estado individual en el cliente, no tiene sentido añadir un LinkLO a una licencia, porque el cliente que adquiere la licencia no puede usar el LinkLO por sí mismo para establecer evidencia de la asociación; esto puede hacerse únicamente con un protocolo en línea.

55 Obsérvese que un despliegue alternativo para esta solución puede ser la transferencia de los atributos de periodo de validez (y los otros atributos no mostrados) de los enlaces a la administración de estado. Esto significa que la verificación de una pertenencia o relación de asociación comprende evaluar un periodo de validez de la relación en cuestión según se expresa mediante la información de estado y verificar satisfactoriamente la asociación en cuestión únicamente si el periodo de validez no ha expirado.

Características de la solución:

Aspecto/acción	
Nuevos enlaces a cliente con dominio y/o propietario de licencia fuera de línea	Sin creación de estado fuera de línea en cliente.
Propietario de licencia no conectado	Relación rota y sin acceso a contenido después de expiración de LO-validityperiod actual.
Cliente no conectado	Relaciones rotas y sin acceso a contenido después de expiración de LO-validityperiod actual por propietario de licencia o C-validityperiod.
Cancelar el registro de un cliente de un dominio	De forma inmediata el cliente no accederá a ningún contenido de dominio.
Cancelar la asociación de un propietario de licencia de un dominio	Esperar por el min(resto de LO-validityperiod actual, max(resto de los C-validityperiod actuales)) antes de que todos los clientes no puedan acceder a ningún contenido del propietario de licencia con asociación cancelada. No se necesita renovación de enlaces.
Eliminar una licencia de un propietario de licencia	Esperar por (si propietario de licencia y dominio conectados: min(resto de LO-validityperiod actual, max(resto de C-validityperiod actuales)) de lo contrario resto de LO-validityperiod actual) antes de que cliente ya no acceda a contenido de licencia eliminada. Todas las demás licencias de propietario de licencia deben renovarse. No se necesita renovación de enlaces.
Cambiar una licencia (restricciones definidas por usuario)	Incrementar licenseConfigNr como si se eliminó una licencia.
Tamaño de administración de estado segura de cliente	n.º de dominios * (DomainId + n.º de LO * (LicenseOwnerId + licenseConfigNr))

2.6 Estado individual para LinkC, LinkLO y Licencia

5

Esta realización se ilustra en la Figura 8. Los mecanismos aplicados son:

Mecanismo	Usado para
1.1 - Estado individual para relación	Proteger estado de LinkC, LinkLO y Licencia.
1.2 - Periodos de validez para enlace	Proteger LinkC y LinkLO, aplicar intercambio de información entre propietario de licencia y dominio y aplicar intercambio de información de configuración de dominio entre cliente y dominio.

10 Esta solución difiere de la solución 2.5 - Estado individual para LinkC y LinkLO en el hecho de que no se usa un mecanismo de licenseConfigNr para proteger el estado de todas las licencias dirigidas a un propietario de licencia sino que todas las licencias consiguen cada una una variable de estado individual en la administración de estado del dominio y clientes. Ahora cada certificación en el cliente necesita una correspondiente variable de estado en la administración de estado del cliente para considerarse como válida en una evaluación de licencia.

15 Los enlaces de un dominio pueden alcanzar a un cliente mediante comunicación directa entre el dominio y el cliente. Los enlaces en un cliente son ahora únicamente válidos cuando su periodo de validez no ha expirado Y la variable de estado DomainId relacionada con la pertenencia en la administración de estado de cliente está aún presente. Esto se comprueba en el código del control de los enlaces cuando se evalúan los enlaces buscando una ruta al propietario de licencia como se requiere en la licencia en evaluación. El código de control del LinkLO realizará las comprobaciones adicionales de que el licenseOwnerId para el LinkLO está aún registrado como asociado en la administración de estado del cliente y que el LicenseId de la licencia bajo evaluación está aún registrado en la administración de estado del cliente. Obsérvese que esta última comprobación para LicenseId puede asignarse también en el código de control de la propia licencia. En el último caso esto tiene como consecuencia que tiene que añadirse una comprobación específica de sistema de solución al control firmado por el proveedor de contenido original o licencia publicada se cambia y firma por el propietario de licencia.

20

25

Obsérvese que el LicenseId de una licencia debe estar disponible en la licencia. Sin embargo esto no se ilustra en la figura, como es el caso con el otro identificador de las entidades.

30 Una alternativa para gestionar variables de estado (en memoria segura) de entidades y comunicar las mismas en una base individual a otras entidades para actualizar sus estructuras de estado internas es la definición de certificaciones firmadas y versionadas que contienen estructuras enteras que definen el estado. Estas certificaciones pueden distribuirse libremente entre entidades, igual que las otras certificaciones y únicamente necesita gestionarse de forma segura por las entidades una única variable de estado para la versión de una certificación de este tipo.

35

5 Como un ejemplo en esta solución, un dominio puede emitir una certificación con una lista de todos los LicenseOwnerId asociados con el dominio junto con todos los LicenseId por LicenseOwnerId de Licencias dirigidas al correspondiente propietario de licencia y publicadas en el dominio. Un cliente gestiona el número de versión de una lista blanca de este tipo que contiene los identificadores de las licencias que son válidos de acuerdo con la administración de estado de forma segura. La certificación, que puede ser de gran tamaño, no necesita almacenarse de forma segura y no necesita comunicarse al cliente mediante un protocolo seguro en línea.

10 El comportamiento para un mecanismo de este tipo con respecto a la administración de estado de la variable de versión ya se describe en la solución 2.1 - Sin aplicación por periodos de validez para el domainConfigNr. Ahí la técnica se usa para un conjunto de enlaces; en este punto puede usarse para un conjunto de variables de estado en cualquier estructura. La técnica no se describe como un mecanismo separado para la invención, sino que puede aplicarse por supuesto en combinación también con la mayoría de otras soluciones.

15 Obsérvese que un despliegue alternativo para esta solución puede ser la transferencia de los atributos de periodo de validez (y los otros atributos no mostrados) de los enlaces a la administración de estado. Esto significa que la verificación de una pertenencia o relación de asociación, así como la validez de una licencia, comprende evaluar un periodo de validez de la relación en cuestión según se expresa mediante la información de estado y verificar satisfactoriamente la asociación en cuestión únicamente si el periodo de validez no ha expirado.

20 Características de la solución:

Aspecto/acción	
Nuevos enlaces a cliente con dominio y/o propietario de licencia fuera de línea	Sin creación de estado fuera de línea en cliente.
Propietario de licencia no conectado	Relación rota y sin acceso a contenido después de expiración de LO-validityperiod actual.
Cliente no conectado	Relaciones rotas y sin acceso a contenido después de expiración de LO-validityperiod actual por propietario de licencia o C-validityperiod.
Cancelar el registro de un cliente de un dominio	De forma inmediata el cliente no accederá a ningún contenido de dominio.
Cancelar la asociación de un propietario de licencia de un dominio	Esperar por el min(resto de LO-validityperiod actual, max(resto de los C-validityperiod actuales)) antes de que todos los clientes no puedan acceder a ningún contenido del propietario de licencia con asociación cancelada. No se necesita renovación de enlaces.
Eliminar una licencia de un propietario de licencia	Esperar por (si propietario de licencia y dominio conectados: min(resto de LO-validityperiod actual, max(resto de C-validityperiod actuales)) de lo contrario resto de LO-validityperiod actual) antes de que cliente ya no acceda a contenido de licencia eliminada. No se necesita renovación de licencias. No se necesita renovación de enlaces.
Cambiar una licencia (restricciones definidas por usuario)	No soportado.
Tamaño de administración de estado segura de cliente	$n.^{\circ}$ de dominios * (DomainId + $n.^{\circ}$ de LO * (LicenseOwnerId + $n.^{\circ}$ de Lic * LicenseId))

2.7 Estado individual para todas las relaciones con control de versión en licencias

25 Esta realización se ilustra en la Figura 9. Los mecanismos aplicados son:

Mecanismo	Usado para
1.1 - Estado individual para relación	Proteger estado de LinkC, LinkLO y Licencia.
1.2 - Periodos de validez para enlace	Proteger LinkC y LinkLO, aplicar intercambio de información entre propietario de licencia y dominio y aplicar intercambio de información de configuración de dominio entre cliente y dominio.
1.6 - Número de versión para relación por estado	Proteger estado de versiones de una licencia.

30 Esta solución difiere de la solución 2.6 - Estado individual para LinkC, LinkLO y Licencia en el soporte de versiones de licencias en estado. Un propietario de licencia tiene ahora un LicControlVersionNr para cada licencia que se dirige a él mismo en su estado administración. Una licencia publicada en el dominio por un propietario de licencia se atribuye con el valor real del LicControlVersionNr y el LicControlVersionNr se comunica al dominio o dominios y desde ahí a los clientes a incorporarse en sus administraciones de estado.

Un propietario de licencia incrementará su LicControlVersionNr cuando se hace un cambio esencial a una licencia. Versiones previas de la licencia publicada en un dominio terminarán inservibles (en su momento) porque transportan un número de versión más antiguo que el registrado en la administración de estado de los clientes.

5 La comprobación para la presencia del LicenseId de la licencia bajo evaluación en la administración de estado del cliente como elemento del licenseOwnerId como elemento del DomainId se amplía con la comprobación de que el valor del LicControlVersionNr registrado para el licenseOwnerId no es mayor que el valor del LicControlVersionNr atribuido a la licencia.

10 De nuevo es opcional asignar esta comprobación en el código de control del LinkLO o en el código de control de la propia licencia.

Obsérvese que un despliegue alternativo para esta solución puede ser la transferencia de los atributos de periodo de validez (y los otros atributos no mostrados) de los enlaces a la administración de estado.

15 Características de la solución:

Aspecto/acción	
Nuevos enlaces a cliente con dominio y/o propietario de licencia fuera de línea	Sin creación de estado fuera de línea en cliente.
Propietario de licencia no conectado	Relación rota y sin acceso a contenido después de expiración de LO-validityperiod actual.
Cliente no conectado	Relaciones rotas y sin acceso a contenido después de expiración de LO-validityperiod actual por propietario de licencia o C-validityperiod.
Cancelar el registro de un cliente de un dominio	De forma inmediata el cliente no accederá a ningún contenido de dominio.
Cancelar la asociación de un propietario de licencia de un dominio	Esperar por el min(resto de LO-validityperiod actual, max(resto de los C-validityperiod actuales)) antes de que todos los clientes no puedan acceder a ningún contenido del propietario de licencia con asociación cancelada. No se necesita renovación de enlaces.
Eliminar una licencia de un propietario de licencia	Esperar por (si propietario de licencia y dominio conectados: min(resto de LO-validityperiod actual, max(resto de C-validityperiod actuales)) de lo contrario resto de LO-validityperiod actual) antes de que cliente ya no acceda a contenido de licencia eliminada. No se necesita renovación de licencias. No se necesita renovación de enlaces.
Cambiar una licencia (restricciones definidas por usuario)	Esperar por (si propietario de licencia y dominio conectados: min(resto de LO-validityperiod actual, max(resto de C-validityperiod actuales)) de lo contrario resto de LO-validityperiod actual) antes de que el cliente ya no usará una versión previa de la licencia. La licencia cambiada debe renovarse.
Tamaño de administración de estado segura de cliente	$n.^{\circ}$ de dominios * (DomainId + $n.^{\circ}$ de LO * (LicenseOwnerId + $n.^{\circ}$ de Lic * (LicenseId+ LicControlVersionNr))

2.8 Enlazamiento de licencia paralelo

20 Esta realización se ilustra en la Figura 10. Los mecanismos aplicados son:

Mecanismo	Usado para
1.1 - Estado individual para relación	Proteger estado de LinkC, LinkLO y Licencia.
1.2 - Periodos de validez para enlace	Proteger LinkC y LinkLO, aplicar intercambio de información entre propietario de licencia y dominio y aplicar intercambio de información de configuración de dominio entre cliente y dominio.
1.6 - Número de versión para relación por estado	Proteger estado de versiones de un LinkLic.
1.8 - Enlazamiento de licencia paralelo para separación de áreas de control	Aislar restricciones definidas por usuario en el control del LinkLic.

25 Esta solución demuestra el uso del mecanismo de enlazamiento de licencia paralelo además de la configuración como se describe en la solución 2.7 - Estado individual para todas las relaciones con control de versión en licencias. Véase la descripción de el mecanismo paralelo como una referencia para esta solución. El LinkLic es un enlace desde el propietario de licencia a la licencia que se dirige al propietario de licencia. Se usa ahora un LicControlVersionNr para control de versión en estado para el LinkLic, cuyo control es más probable que cambie que la licencia con el control del proveedor de contenido original. Cuando también se requiere para el versionado de
30 licencia puede usarse un número de versión adicional próximo a y que opera independiente del LicControlVersionNr.

Algunas características como con la solución 2.7 - Estado individual para todas las relaciones con control de versión en licencias con ventaja adicional de áreas de control separadas en las que las restricciones definidas para usuario pueden cambiarse sin cambiar la licencia.

5

2.9 Enlazamiento de licencia en serie

Esta realización se ilustra en la Figura 11. Los mecanismos aplicados son:

Mecanismo	Usado para
1.1 - Estado individual para relación	Proteger estado de LinkC, LinkLO y Licencia.
1.2 - Periodos de validez para enlace	Proteger LinkC y LinkLO, aplicar intercambio de información entre propietario de licencia y dominio y aplicar intercambio de información de configuración de dominio entre cliente y dominio.
1.6 - Número de versión para relación por estado	Proteger estado de versiones de un LinkLic.
1.9 - Enlazamiento de licencia en serie para separación de áreas de control	Aislar restricciones definidas por usuario en el control del LinkLic.

10

Esta solución demuestra el uso del mecanismo de enlazamiento de licencia en serie además de la configuración como se describe en la solución 2.7 - Estado individual para todas las relaciones con control de versión en licencias. Véase la descripción de el mecanismo en serie como una referencia para esta solución. El LinkLic es un enlace desde el propietario de licencia a la licencia que no se dirige al propietario de licencia. El LinkLic hace el acoplamiento de contenido a un propietario de licencia haciendo este enlace un elemento esencial en el proceso de adquisición y movimiento de contenido. Se usa ahora un LicControlVersionNr para control de versión en estado para el LinkLic, cuyo control es más probable que cambie que la licencia con el control del proveedor de contenido original. Cuando también se requiere para el versionado de licencia puede usarse un número de versión adicional próximo a y que opera independiente del LicControlVersionNr.

15

20

Características de la solución:

Algunas características como con la solución 2.7 - Estado individual para todas las relaciones con control de versión en licencias con ventajas adicionales:

25

- Áreas de control separadas en las que las restricciones definidas para usuario pueden cambiarse sin cambiar la licencia;
- No se necesita redirección en control de licencia firmada por el proveedor de contenido original.

30

Mejoras adicionales

Pueden añadirse restricciones definidas por usuario de acuerdo con el método divulgado en la solicitud de patente internacional WO 05/111760 (expediente del mandatario PHNL040536).

35

En algunas realizaciones anteriores, la cancelación de asociación de un propietario de licencia de un dominio requiere que clientes esperen durante un cierto periodo, normalmente el resto del LO-validityperiod actual, antes de que los clientes ya no puedan acceder a ningún contenido de dominio del propietario de licencia con asociación cancelada. Este periodo actúa a continuación como un periodo de gracia durante el cual el contenido de dominio desde ese dominio es aún accesible. Después de este periodo de gracia la asociación de dominio se cancela.

40

Un sistema puede implementar un número máximo de asociaciones de dominio que pueden existir simultáneamente (dominios activos). Normalmente esto se haría con un contador que se aumenta cuando se crea un dominio y disminuye si se cancela una asociación de dominio. Si este contador iguala al máximo, y el usuario cancela la asociación de un propietario de licencia de uno de sus dominios, no se permitirá la creación de una nueva asociación de dominio hasta la finalización del periodo de gracia, porque únicamente en ese momento se disminuye el contador. Esto es molesto para los usuarios, ya que esperan ser capaces de crear una nueva asociación de dominio directamente después del acto de cancelación de asociación de un propietario de licencia de un dominio existente.

45

50

Para mejorar lo anterior, el sistema debería implementar un contador separado para el número de dominios en el periodo de gracia (contador de dominio antiguo). Directamente después de que se cancela la asociación del propietario de licencia del dominio, el contador de dominio activo se disminuye por uno. Esto permite la creación de una nueva asociación de dominio de forma inmediata.

55

Además de disminuir el contador de dominio activo, se aumenta el contador de dominio antiguo. Después de la expiración del periodo de gracia, se disminuye el contador de dominio antiguo. De esta forma los dominios activos y los dominios en sus periodos de gracia se rastrean de forma separada.

5 Si el contador de dominio activo ha alcanzado su máximo, pueden no crearse nuevas asociaciones de dominio. Porque el contador de dominio activo se disminuye ahora tan pronto como el usuario cancela la asociación de un propietario de licencia de un dominio, se reduce la molestia anteriormente mencionada.

10 Un usuario puede aún no ser capaz de crear una nueva asociación de dominio directamente después de la cancelación de asociación de un propietario de licencia. Esto sucederá si el contador de dominio antiguo ha alcanzado su máximo, y también el contador de dominio activo ha alcanzado su máximo. Esto sin embargo es una situación mucho más extrema: el usuario tendría que tener no únicamente el número máximo de dominios activos, sino también el número máximo de dominios aún en sus periodos de gracia.

15 Eligiendo con cuidado ambas máximas, esta posibilidad puede reducirse significativamente.

Notas finales

20 En lo anterior, la expresión "min(A, B)" debería interpretarse como el menor de A y B, y la expresión "max(A, B)" debería interpretarse como el mayor de A y B.

En este documento, se usan las siguientes definiciones:

Término	Definición
Asociación	El resultado de establecer una relación entre un propietario de licencia y un dominio.
Cliente	Entidad funcional que puede adquirir y analizar licencias y enlaces para el propósito de conseguir acceso a una instancia de contenido basándose en los derechos expresados en esas licencias y enlaces
Contenido	Cualquier dato que se concibe para accederse para consumo humano gestionado de forma segura por un sistema compatible con dominio.
Objeto de control	Una representación de reglas que gobiernan acceso a contenido concediendo o denegando el uso de la clave de contenido para contenido que controlan. También pueden usarse para representar restricciones en la validez de un objeto de enlace en el que se embeben. También pueden usarse como contenedores de programa autónomos que se ejecutan por cuenta de otra entidad, tal como en agentes o delegados. Controles contienen metadatos y programas de código en bytes, que implementan un protocolo de interacción específico.
Dispositivo	Una aplicación de componente de software y/o hardware capaz de alojar a un cliente.
Dominio	Una colección inequívocamente identificada de clientes y propietarios de licencia.
Dominio configuration	La constelación de las relaciones que constituyen un dominio en el que relaciones individuales pueden expresarse en una certificación.
Contenido de dominio	Contenido que se ha publicado para un dominio.
Licencia	Una expresión de los derechos que tiene un director para una instancia específica de contenido.
Propietario de licencia	Un representativo de un usuario en un entorno de dominio al que puede concederse derechos para una instancia de contenido.
Pertenencia	El resultado de establecer una relación entre un cliente y un dominio.
Cliente Miembro	Un cliente que es miembro de un dominio específico.
Director	Una entidad de sistema cuya identidad puede autenticarse.
Publicación	El proceso de concesión de todos o un subconjunto de derechos para una instancia de contenido, para uso dentro del dominio.
Dirigir	Establecer una relación entre una licencia y un propietario de licencia.
Usuario	El individuo que interactúa con el sistema, los dispositivos y servicios. Una colección de propietarios de licencia representa el usuario dentro del sistema.
Reglas de uso	Un conjunto de derechos que gobierna el uso de contenido protegido. Nota: Las reglas de uso PUEDEN expresarse explícitamente en una licencia o determinarse en cualquier otro lugar, por ejemplo a través de regulación o en permisos a nivel de aplicación.

25 Se ha de observar que las realizaciones anteriormente mencionadas ilustran en lugar de limitar la invención, y que los expertos en la materia serán capaces de diseñar muchas realizaciones alternativas sin alejarse del alcance de las reivindicaciones adjuntas.

30 A lo largo de las figuras, mismos números de referencia indican características similares o correspondientes. Algunas de las características indicadas en los dibujos se implementan habitualmente en software, y como tal representan entidades de software, tal como módulos de software u objetos.

5 En las reivindicaciones, cualquier signo de referencia situado entre paréntesis no debe interpretarse como que limita la reivindicación. Las palabras "que comprende" no excluye la presencia de elementos o etapas distintas de las listadas en una reivindicación. La palabra "un" o "una" precediendo a un elemento no excluye la presencia de una pluralidad de tales elementos. La invención puede implementarse por medio de hardware que comprende varios elementos distintos y por medio de un ordenador programado adecuado.

10 En las reivindicaciones de dispositivo o sistema que enumeran varios medios, algunos o todos de estos medios pueden incorporarse mediante un mismo artículo de hardware. El mero hecho de que ciertas medidas se citan en reivindicaciones dependientes mutuamente diferentes no indica que una combinación de estas medidas no puede usarse con ventaja.

REIVINDICACIONES

1. Un método de gestión de derechos digitales, en el que acceso a una pieza de contenido se concede de acuerdo con una licencia propiedad de un propietario de licencia a un cliente que es un miembro de un dominio, conforme a una etapa de verificación satisfactoria de que existe una relación de pertenencia entre el cliente y el dominio como se refleja en una primera variable de estado mantenida tanto por el cliente como por un controlador del dominio, requiriéndose la presencia de una primera variable de estado válida para verificar satisfactoriamente que la relación de pertenencia existe,
 5 y que existe una relación de asociación entre el propietario de licencia y el dominio como se refleja en una segunda variable de estado mantenida tanto por el controlador del dominio como por un controlador de propietario de licencia asociado con el propietario de licencia, requiriéndose la presencia de una segunda variable de estado válida para verificar satisfactoriamente que la relación de asociación existe,
 10 comprendiendo el método
 revocar la relación de pertenencia ejecutando un protocolo en línea entre el controlador del dominio y el cliente después de la que ambos eliminan la primera variable de estado, y
 15 revocar la relación de asociación ejecutando un protocolo en línea entre el controlador de propietario de licencia y el controlador del dominio después de la cual el controlador del dominio elimina la segunda variable de estado y después de la cual la administración de estado relacionada con el dominio se propaga al cliente de modo que la segunda variable de estado se elimina por el cliente.
 20
2. El método de la reivindicación 1, en el que la verificación de la relación de asociación y la relación de pertenencia comprende evaluar un periodo de validez de la relación en cuestión según se expresa mediante la información de estado y verificar satisfactoriamente la asociación en cuestión únicamente si el periodo de validez no ha expirado.
3. El método de la reivindicación 1, en el que adicionalmente el controlador de dominio y el cliente mantienen una tercera variable de estado para proteger el estado de la licencia.
 25
4. El método de la reivindicación 3, en el que la tercera variable de estado contiene una representación de un identificador para la licencia.
 30
5. El método de la reivindicación 3, en el que el controlador del propietario de licencia crea la tercera variable de estado y propaga la tercera variable de estado al controlador de dominio quien propaga la tercera variable de estado al cliente.
6. El método de la reivindicación 1, en el que la relación de asociación entre el propietario de licencia y el dominio se expresa en una certificación en la que se identifican el propietario de licencia y el dominio.
 35
7. El método de la reivindicación 1 o 4, en el que la relación de pertenencia entre el cliente y el dominio se expresa en una certificación en la que se identifican el cliente y el dominio.
 40
8. El método de la reivindicación 4 y/o 5, en el que la certificación transporta una identificación de su periodo de validez.
9. El método de la reivindicación 1, en el que el cliente tiene una administración de estado y en el que el controlador de dominio propaga la administración de estado relacionada con el dominio al cliente, de modo que el cliente puede actualizar su administración de estado y eliminar la variable de estado que refleja la relación de asociación.
 45
10. Un sistema para gestión de derechos digitales, configurado para conceder acceso a una pieza de contenido de acuerdo con una licencia propiedad de un propietario de licencia a un cliente que es un miembro de un dominio, conforme a verificación satisfactoria de que existe una relación de pertenencia entre el cliente y el dominio como se refleja en una primera variable de estado y
 50 que existe una relación de asociación entre el propietario de licencia y el dominio como se refleja en una segunda variable de estado, requiriéndose la presencia de una primera variable de estado válida para verificar satisfactoriamente que la relación de pertenencia existe, requiriéndose la presencia de una segunda variable de estado válida para verificar satisfactoriamente que la relación de asociación existe,
 55 configurándose el cliente y un controlador del dominio para mantener ambos la primera variable de estado, y configurándose para revocar la relación de pertenencia ejecutando un protocolo en línea entre los mismos después de la que ambos eliminan la primera variable de estado,
 configurándose el controlador del dominio y un controlador de propietario de licencia asociado con el propietario de licencia para mantener ambos la segunda variable de estado, y configurándose para revocar la relación de asociación ejecutando un protocolo en línea entre los mismos después de la que ambos eliminan la segunda variable de estado, configurándose el controlador del dominio adicionalmente para propagar la administración de estado relacionada con el dominio al cliente para provocar que el cliente elimine la segunda variable de estado.
 60

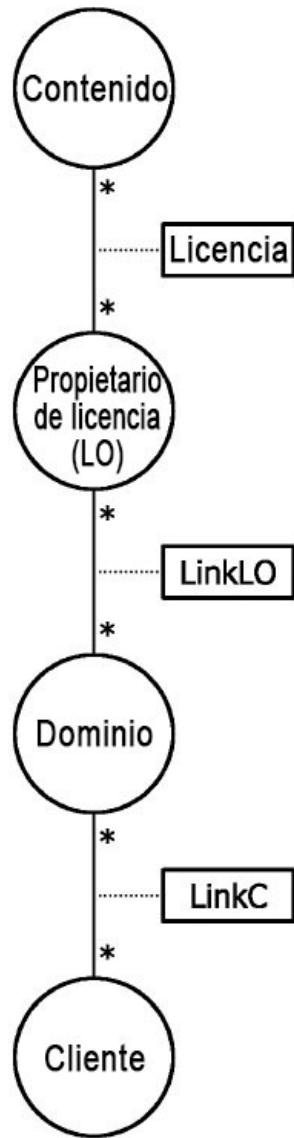


FIG. 1

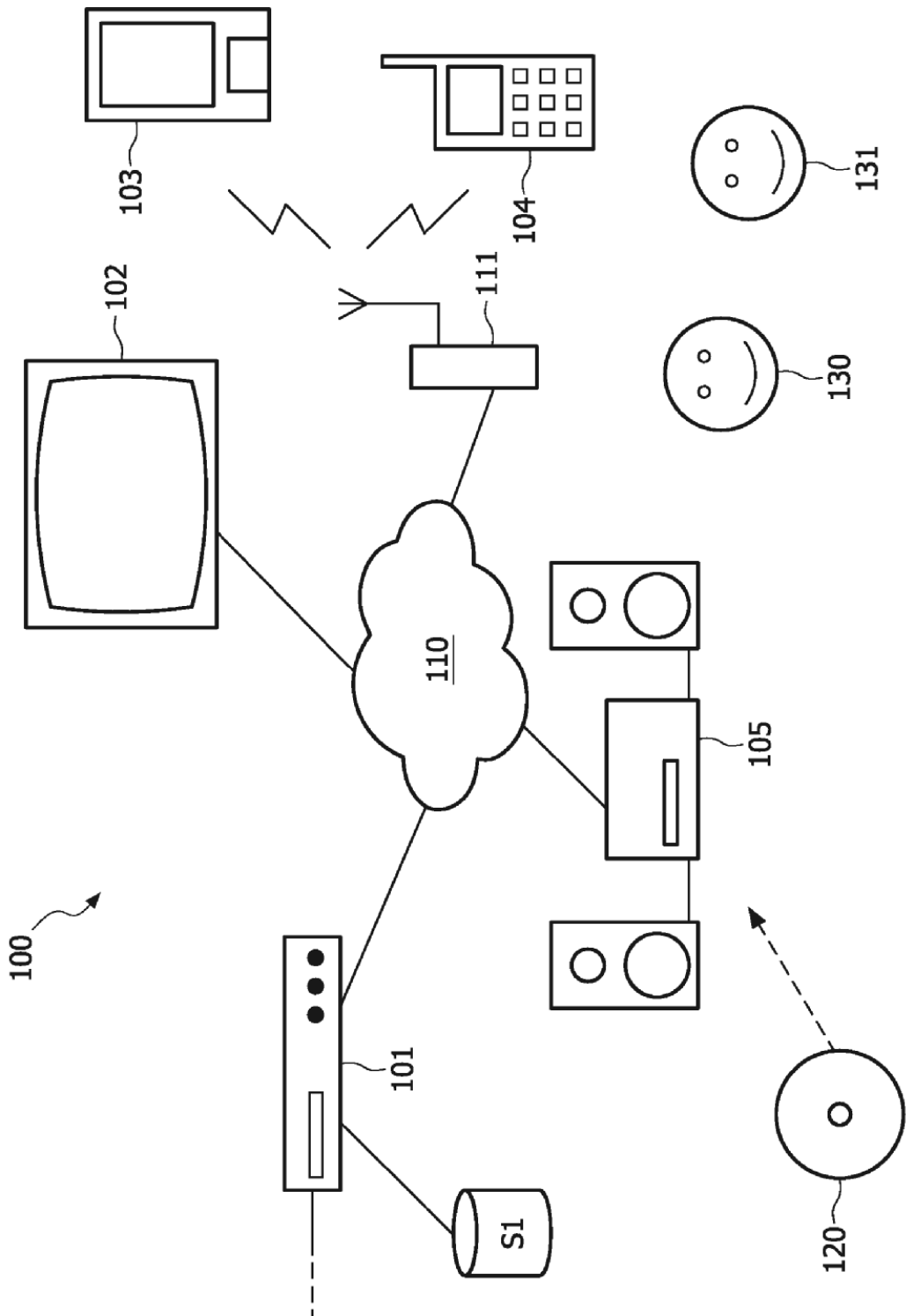


FIG. 2

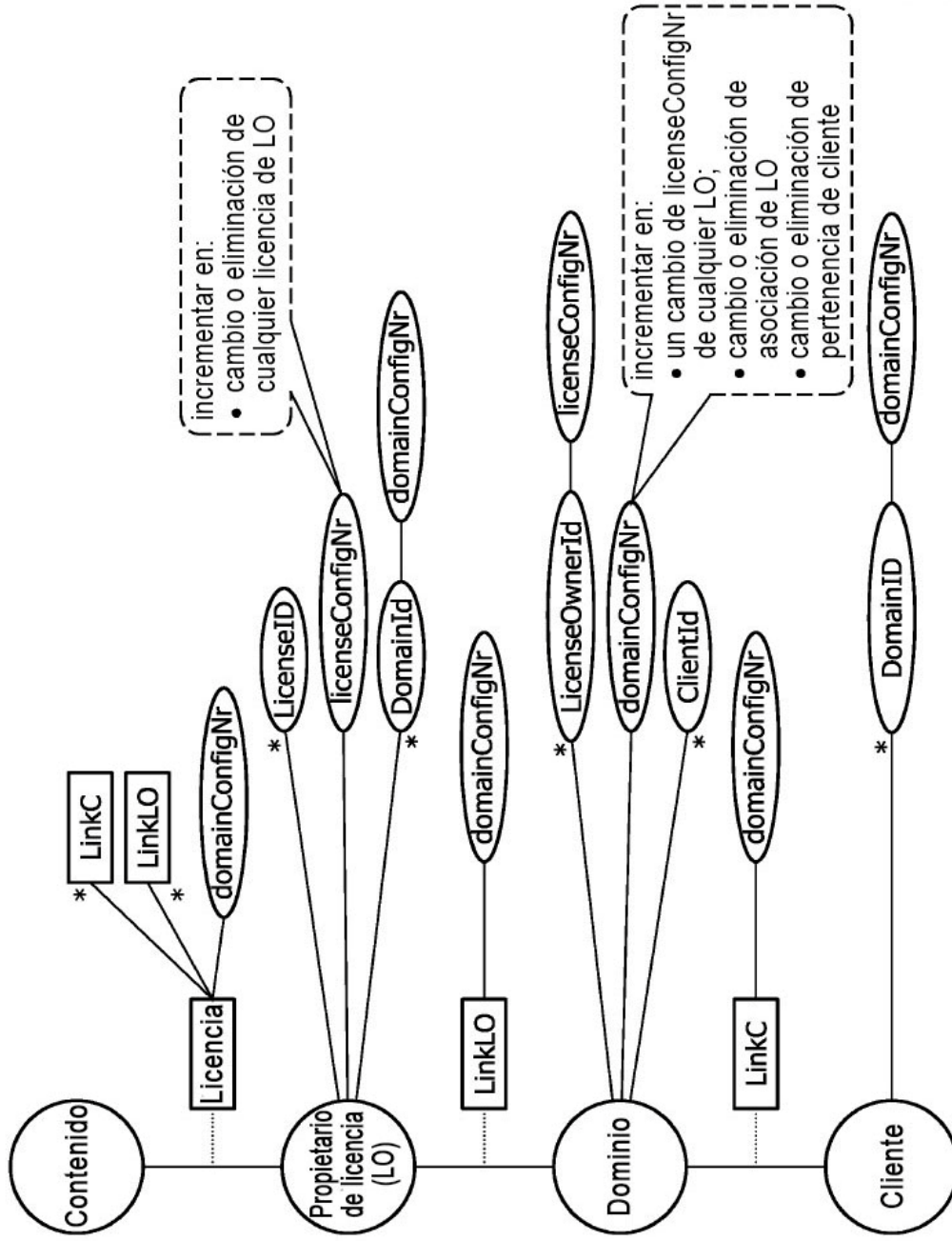


FIG. 3

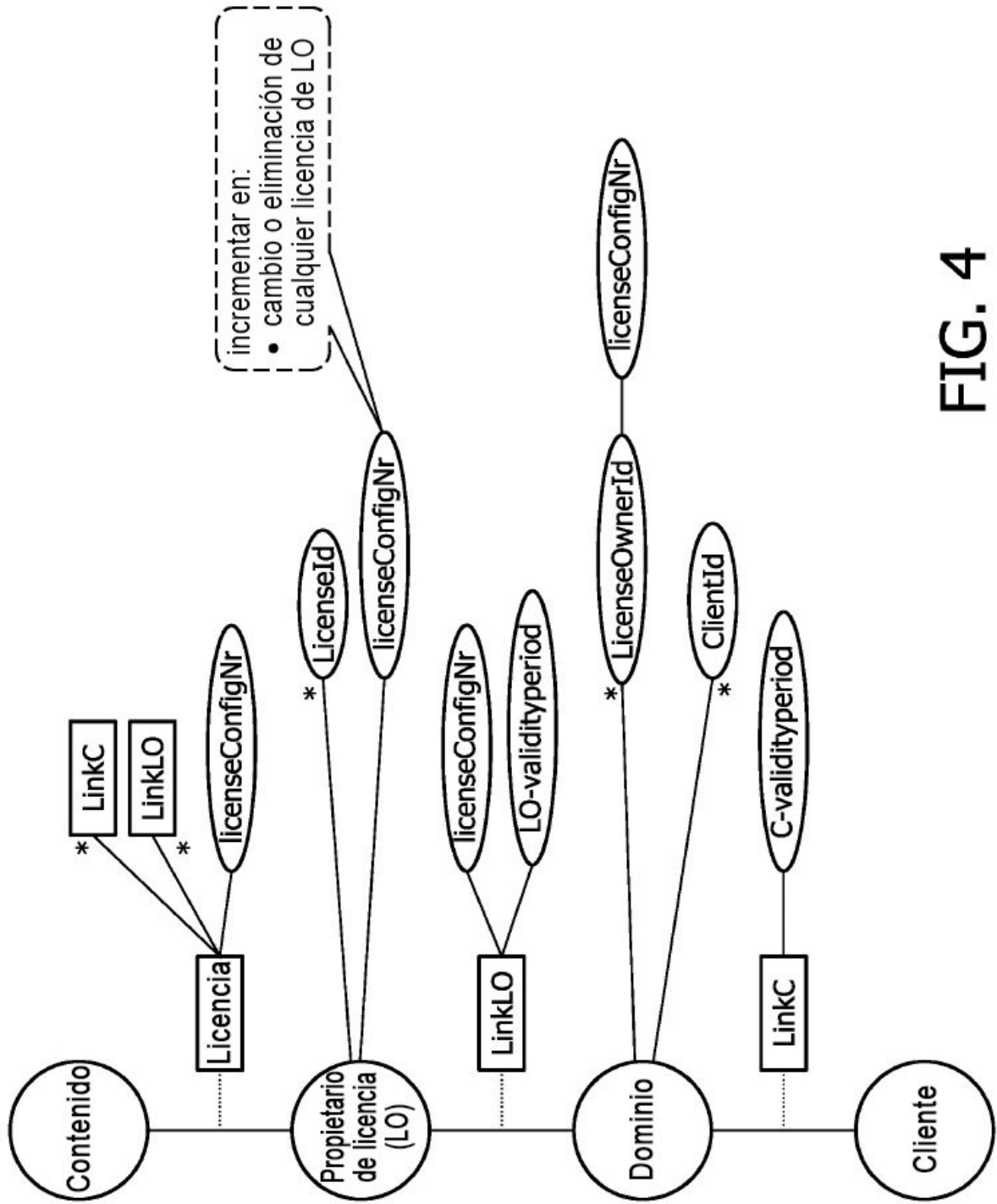


FIG. 4

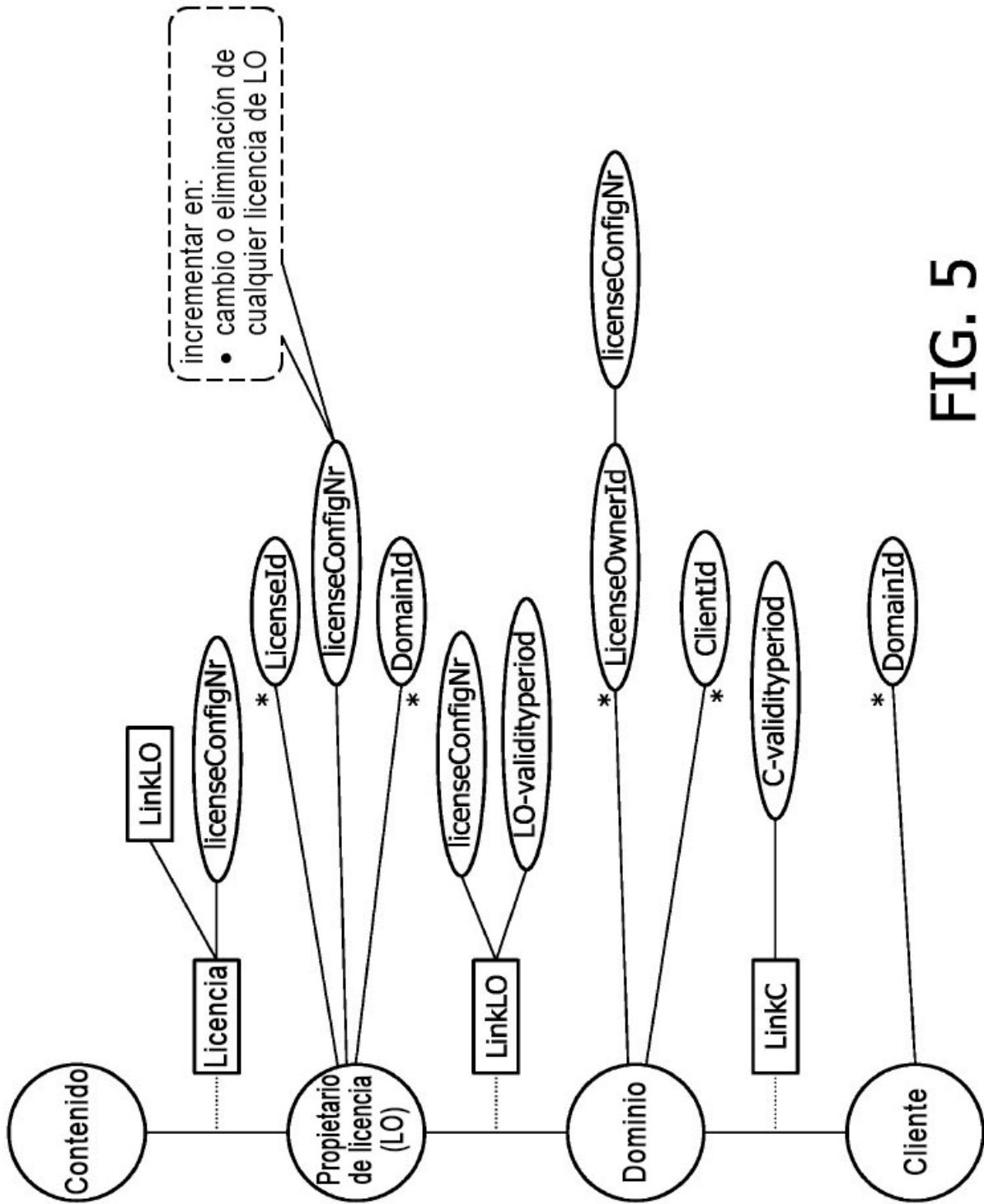


FIG. 5

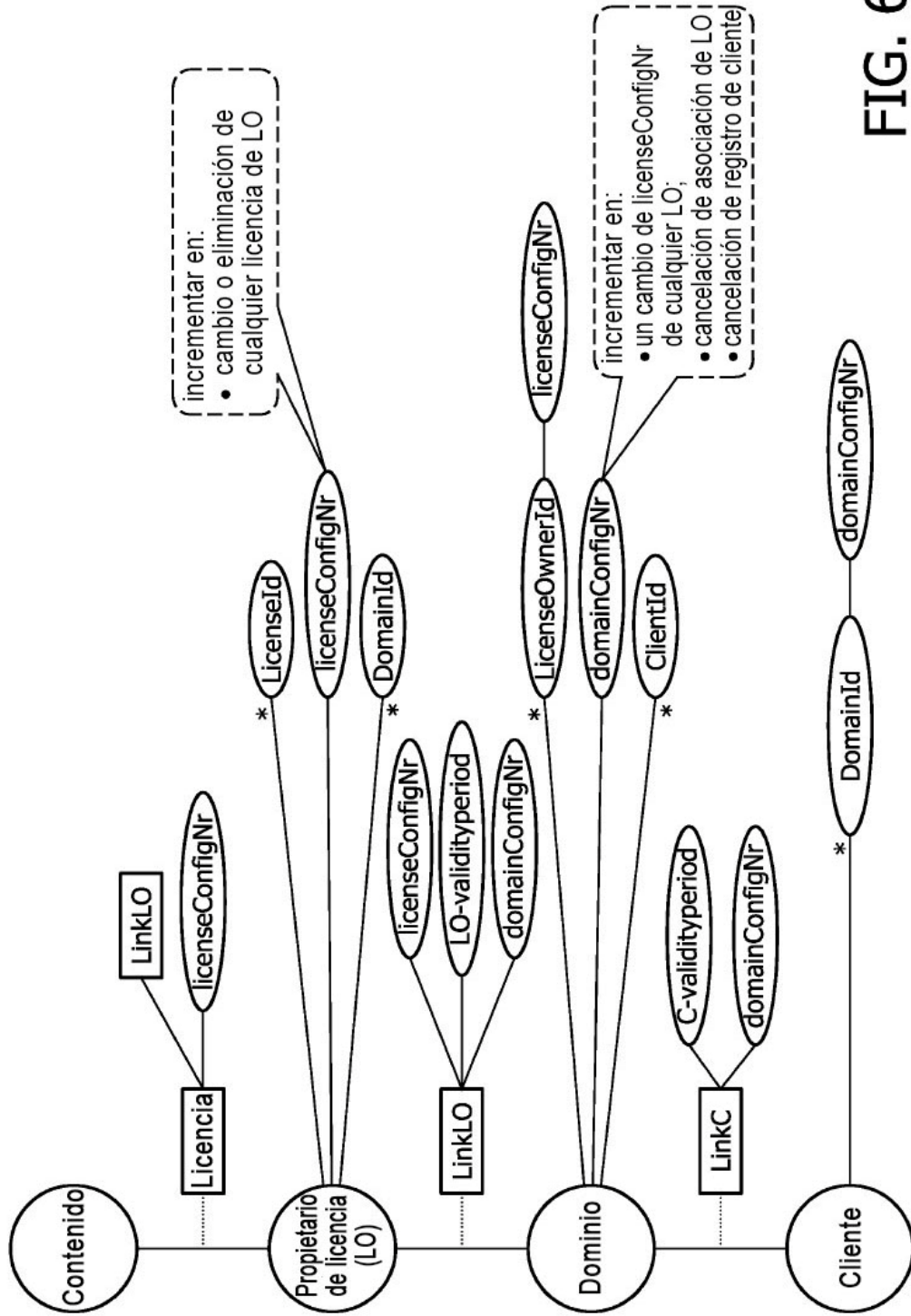


FIG. 6

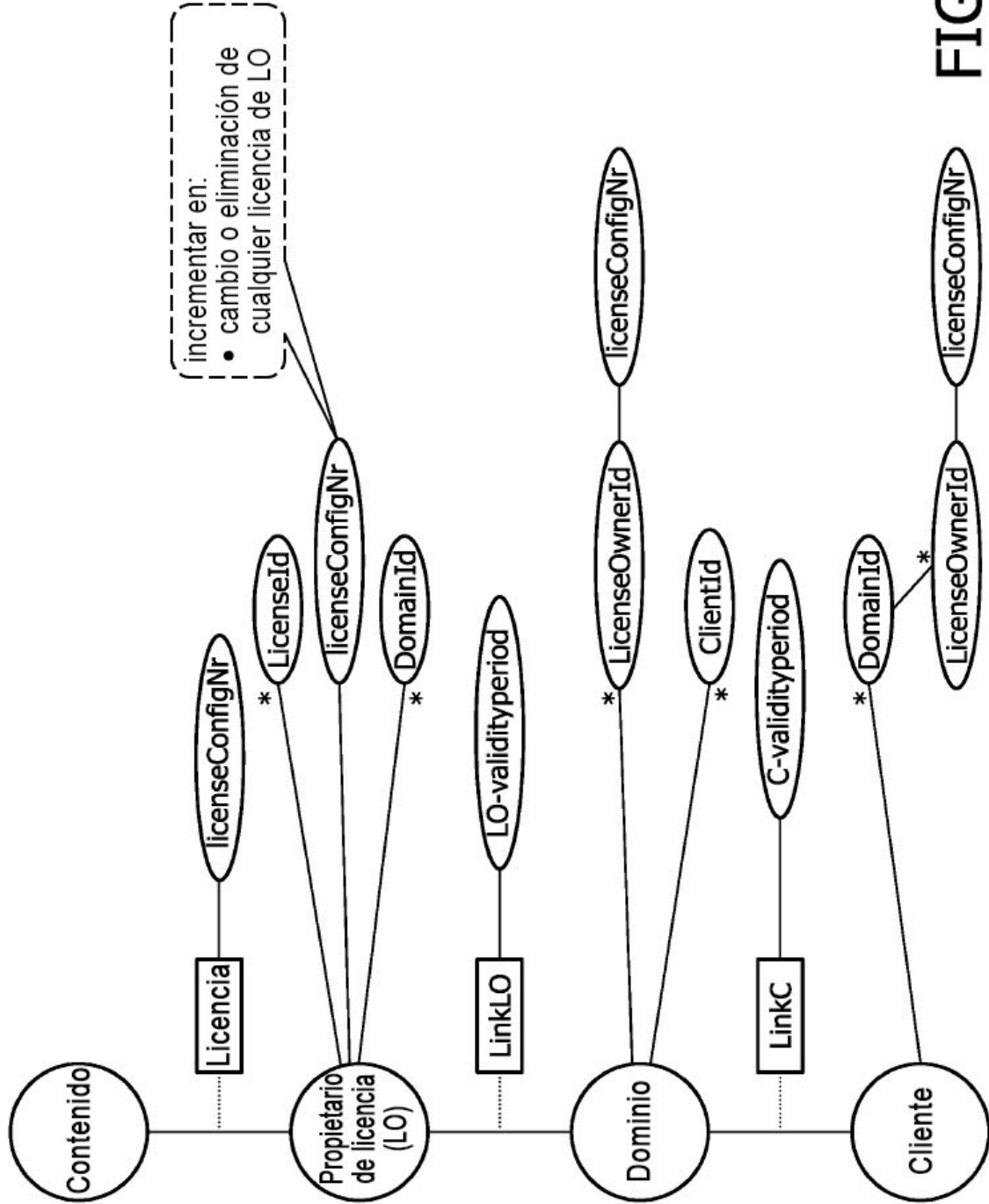


FIG. 7

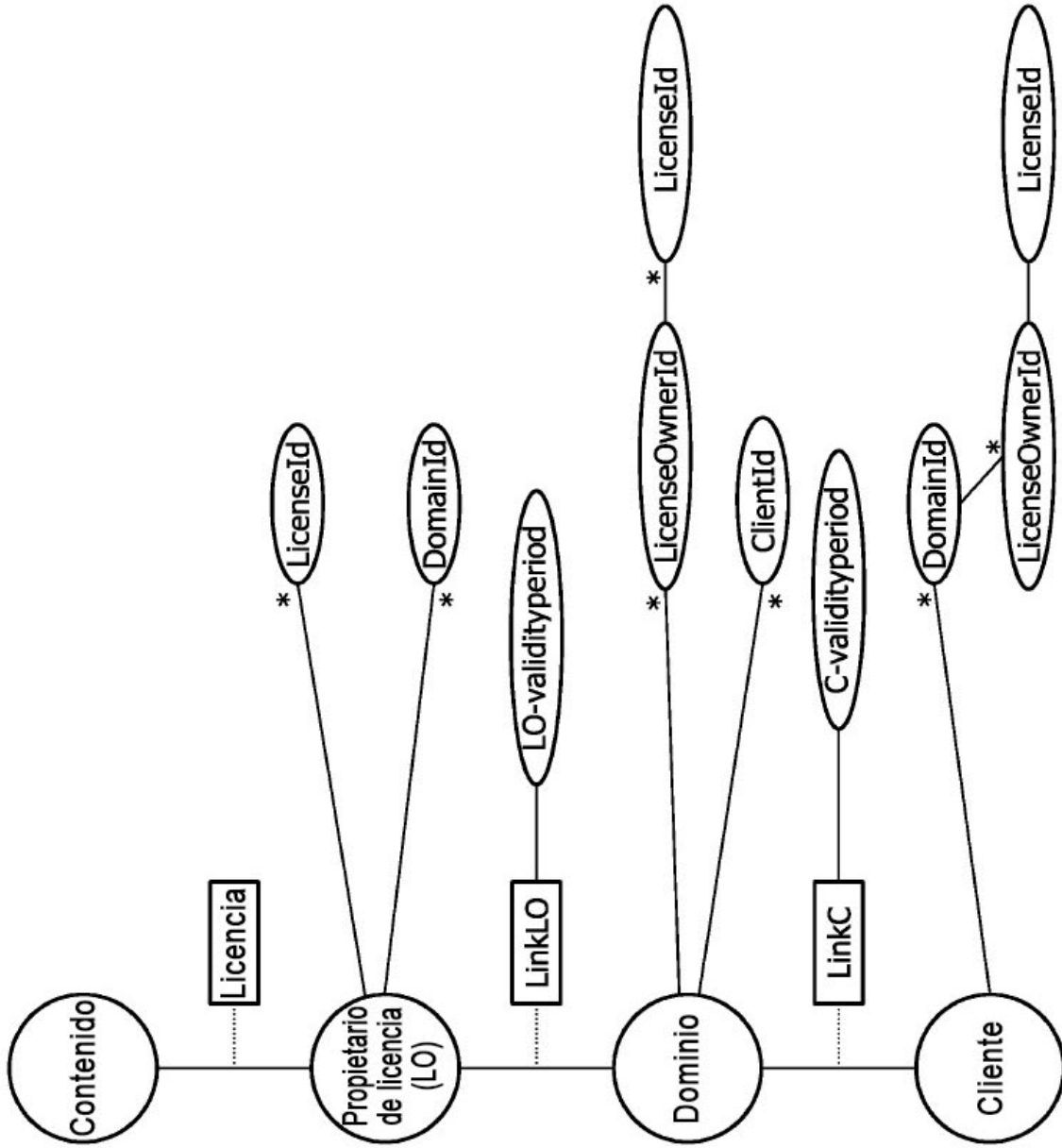


FIG. 8

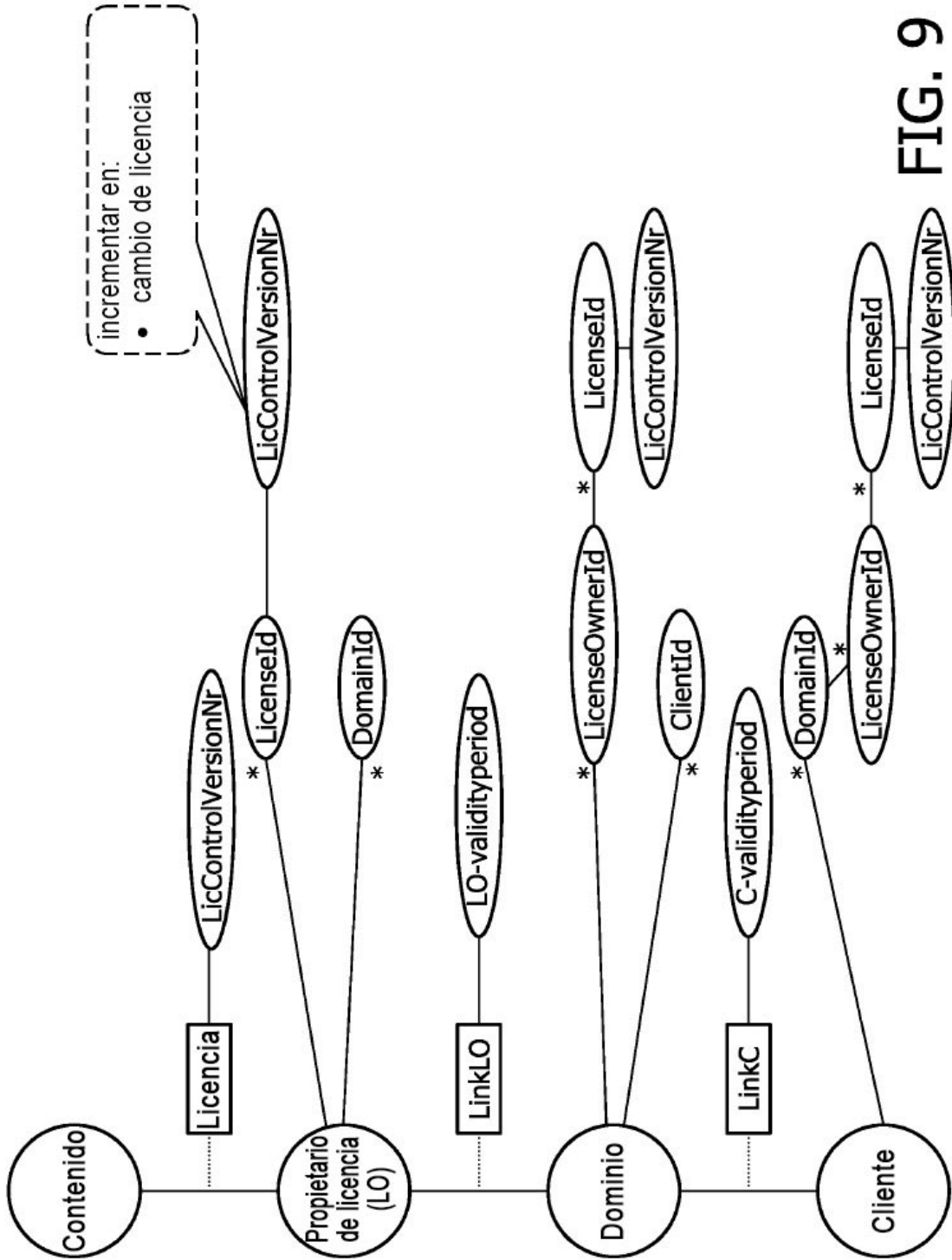


FIG. 9

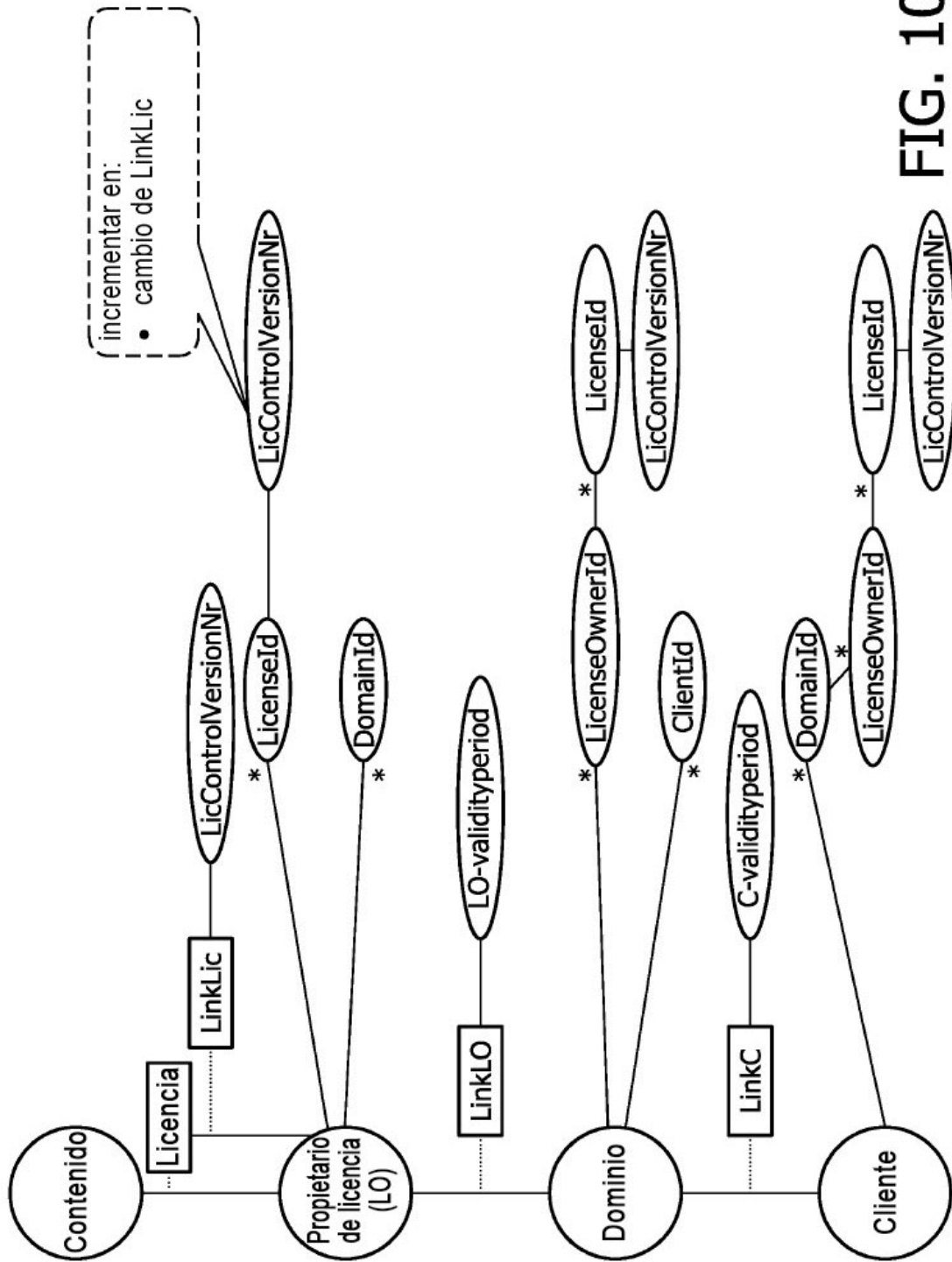


FIG. 10

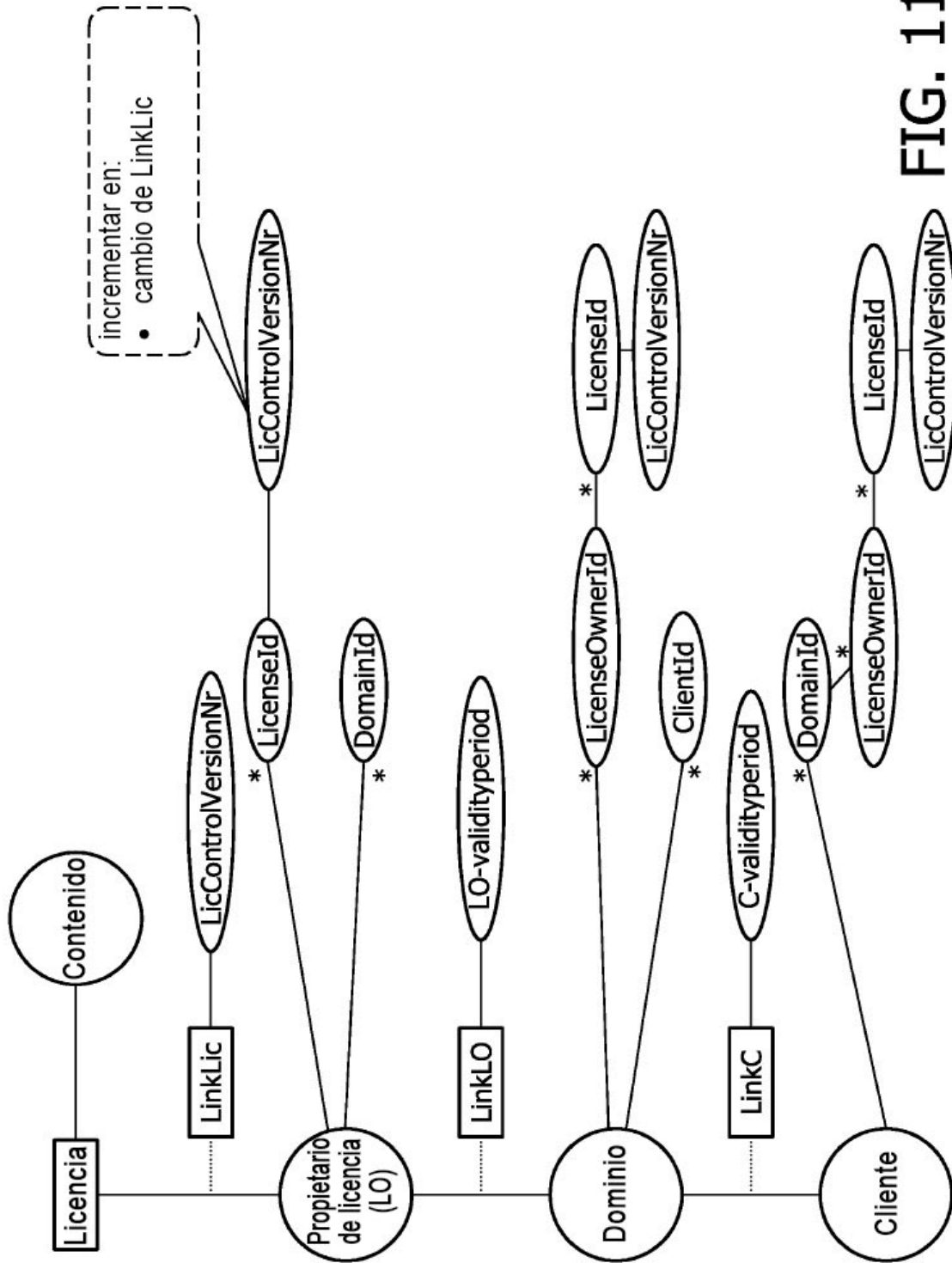


FIG. 11