

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 594 130**

51 Int. Cl.:

**H04L 29/08** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **21.01.2014** **E 14290003 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **27.07.2016** **EP 2897344**

54 Título: **Estructura de integración de contenido**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**15.12.2016**

73 Titular/es:

**AMADEUS S.A.S. (100.0%)**  
**485 Route du Pin Montard, Sophia Antipolis**  
**06410 Biot, FR**

72 Inventor/es:

**BERSIN, VINCENT;**  
**JOFFART, LAURENT y**  
**RECOULY, MATTHIEU**

74 Agente/Representante:

**SUGRAÑES MOLINÉ, Pedro**

**ES 2 594 130 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

Estructura de integración de contenido

5 **Campo de la invención**

La presente invención se refiere en general a la tecnología de la información y al intercambio de información. Más específicamente, se refiere a un mecanismo para interconectar una pluralidad de plataformas de proveedor de contenido usando normas de intercambio de datos propietarias con clientes que solicitan información.

10

**Antecedentes**

15 El documento US 2002/0046301 A1 desvela un servidor de API que está dispuesto para proporcionar acceso externo a datos de aplicación y procesos para comunicación B2B. El servidor de API opera como una pasarela entre aplicaciones empresariales distintas y permite el intercambio de datos entre ellas adaptando los datos desde una aplicación en una segunda aplicación. Los objetos de datos se mapean desde su formato nativo al formato de otra aplicación. El sistema utiliza módulos de extensión automáticos y configurables que proporcionan la posibilidad de conectar aplicaciones empresariales con poca o ninguna programación personalizada.

20 El documento 2003/028447 A1 describe un entorno de comercio electrónico que está adaptado para aceptar y procesar diversos tipos de mensaje (por ejemplo cXML y mXML). Se proporcionan solicitudes desde una entidad solicitante a una entidad que aloja aplicaciones, denominada como un sistema suministrador. En respuesta a una solicitud entrante, un gestor de flujo de extremo trasero del sistema suministrador localiza un flujo para determinar qué procesamiento realizar para la solicitud, en concreto qué aplicaciones invocar para recopilar datos de respuesta.  
 25 Un elemento de descripción de flujo especifica el conjunto de aplicaciones para invocar para realizar el procesamiento de la solicitud y la generación de la respuesta. Un elemento de descripción de flujo contiene una secuencia de elementos de etapa. Cada elemento de etapa representa una descripción de cómo invocar la aplicación e indica la siguiente etapa a procesar después de que la etapa actual está completa. El gestor de flujo utiliza el elemento de etapa para invocar la aplicación y localizar el siguiente elemento de etapa cuando el elemento de etapa actual está completo. Los datos desde solicitudes entrantes se mapean mediante el gestor de flujo de extremo trasero para formar un formato entendible para una aplicación o aplicaciones apropiadas. Las respuestas desde la aplicación o aplicaciones se mapean a continuación mediante el gestor de flujo de extremo trasero en un formato de respuesta aceptable mediante la entidad solicitante.

35 **Sumario de la invención**

La presente invención se define mediante las reivindicaciones independientes.

40 De acuerdo con un aspecto, la presente invención proporciona un sistema informático para interconectar clientes que solicitan contenido con una pluralidad de plataformas de proveedor de contenido que ofrecen contenido usando protocolos de comunicación específicos de proveedor de contenido. El sistema informático incluye una interfaz de cliente que está dispuesta para intercambio de mensajes orientado a transacción con los clientes que solicitan contenido. Tiene también un módulo de tiempo de ejecución dispuesto para mapear formatos de datos y flujos de mensajes específicos de proveedor de contenido específicos de proveedor de contenido a formatos de datos y flujos de mensajes utilizados mediante la interfaz de cliente. Adicionalmente, incluye una pluralidad de módulos de extensión relacionados con el proveedor de contenido. Cada módulo de extensión relacionado con el proveedor de contenido define reglas para un mapeo entre los formatos de datos y flujos de mensajes específicos de proveedor de contenido de al menos una de la pluralidad de plataformas de proveedor de contenido y los formatos de datos y flujos de mensajes utilizados mediante la interfaz de cliente.

50 Por una parte, un flujo de mensajes utilizado mediante la interfaz de cliente incluye una solicitud de contenido de primera etapa desde uno de los clientes que solicitan contenido, una primera respuesta de contenido al cliente que solicita contenido, una solicitud de contenido de segunda etapa desde el cliente que solicita contenido y una segunda respuesta de contenido al cliente que solicita contenido. Por otra parte, unos flujos de mensajes específicos de proveedor de contenido incluyen una primera solicitud a la al menos una plataforma de proveedor de contenido, una primera respuesta desde la al menos una plataforma de proveedor de contenido, una segunda solicitud a la al menos una plataforma de proveedor de contenido y una segunda respuesta desde la al menos una plataforma de proveedor de contenido.

60 El mapeo entre el flujo de mensajes específico de proveedor de contenido y el flujo de mensajes utilizado mediante la interfaz de cliente implica:

- convertir la solicitud de contenido de primera etapa en la primera solicitud a la al menos una plataforma de proveedor de contenido;
- 65 - en respuesta a recibir la primera respuesta desde la al menos una plataforma de proveedor de contenido, devolver la primera respuesta de contenido al cliente que solicita contenido;

- convertir la solicitud de contenido de segunda etapa de nuevo en la primera solicitud a la al menos una plataforma de proveedor de contenido;
- en respuesta a recibir de nuevo la primera respuesta desde la al menos una plataforma de proveedor de contenido, evaluar información incluida en la primera respuesta;
- 5 - generar la segunda solicitud a la al menos una plataforma de proveedor de contenido basándose en la información evaluada incluida en la primera respuesta desde la al menos una plataforma de proveedor de contenido;
- en respuesta a recibir la segunda respuesta desde la al menos una plataforma de proveedor de contenido, evaluar información incluida en la segunda respuesta; y
- 10 - unir la información incluida en la primera respuesta recibida de nuevo desde la al menos una plataforma de proveedor de contenido y la información incluida en la segunda respuesta desde la al menos una plataforma de proveedor de contenido para devolver la segunda respuesta de contenido mediante la interfaz de cliente para el al menos un cliente que solicita contenido.

15 De acuerdo con otro aspecto, la presente invención proporciona un respectivo método de intercambio de mensajes entre clientes que solicitan contenido y una pluralidad de plataformas de proveedor de contenido.

De acuerdo con otro aspecto más, se proporciona un medio de almacenamiento legible por ordenador no transitorio con instrucciones de programa informáticas almacenadas en el mismo configurado para realizar las actividades del método como se ha descrito anteriormente cuando se ejecutan en un ordenador de interconexión.

20

Se definen aspectos adicionales mediante las reivindicaciones dependientes.

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

La presente invención se describirá con referencia a las figuras adjuntas. Números de referencia similares indican en general elementos idénticos o funcionalmente similares.

30 La Figura 1 muestra esquemáticamente un sistema que incluye un ordenador de interconexión, clientes que solicitan contenido y plataformas de proveedor de contenido;

Las Figuras 2, 3 y 4 representan esquemáticamente detalles de arquitectura del sistema de la Figura 1.

35 Las Figuras 5 y 6 ilustran una arquitectura de software ejemplar del ordenador de interconexión.

La Figura 7 visualiza el concepto de módulo de extensión utilizado mediante el ordenador de interconexión.

Las Figuras 8 y 9 muestran una implementación ejemplar de una conversión de formato de datos.

40 Las Figuras 10a, 10b, 11a, 11b, 11c y 12a y 12b son gráficos de secuencia de mensajes que ilustran diferentes ejemplos de intercambio de mensajes en el sistema.

La Figura 13 es una vista esquemática ejemplar de la arquitectura interna del ordenador de interconexión.

### 45 **Descripción detallada**

Antes de volver a la descripción más detallada con referencia a las Figuras 2 a 13, se expondrán en primer lugar algunos aspectos más generales, entre otros basándose en la Figura 1.

50 La gestión y distribución de la información es un objetivo importante para la tecnología de la información de hoy en día. Una amplia diversidad de diferentes protocolos de comunicación normalizados y propietarios, mecanismos de intercambio de mensajes, tipos de datos y formatos así como aplicaciones de intercambio de información conducen a heterogeneidad sustancial que dificulta el intercambio de información entre entidades. Los protocolos, normas de intercambio de mensajes, formatos de datos y aplicaciones existentes se desarrollan además de una manera rápida.

55 La compatibilidad hacia atrás no siempre se asegura. Adicionalmente, más y más nuevos protocolos, normas de intercambio de mensajes, formatos de datos y aplicaciones se unen al panorama de la tecnología de la información.

60 Por lo tanto, en vista de tal entorno de intercambio de información altamente volátil, existe una necesidad de interconectar mecanismos de intercambio de información diferentes de una manera altamente adaptable, fácilmente producible y de mantener, económica y escalable.

La presente invención proporciona una solución para permitir una integración fácil y de canal cruzado de cualquier tipo de información o contenido en un sistema de provisión de información que es accesible como un extremo frontal uniforme para clientes que solicitan información. La expresión "sistema de provisión de información" se refiere a cualquier tipo de fuente de información colectiva, tal como motores de búsqueda que soportan contenido previamente recogido, sistemas de inventario dinámico, Sistemas de Distribución Global (GDS) como se emplean en

65

la industria del turismo, plataformas de reserva en línea, tiendas web, etc.

Esta integración se realiza mediante un sistema informático, en lo sucesivo denominado como "ordenador de interconexión", que está dispuesto para interconectar una pluralidad de plataformas de proveedor de contenido con los clientes que solicitan información. Las plataformas de proveedor de contenido ofrecen contenido en el que los clientes están interesados. En general, los clientes envían solicitudes para contenido al ordenador de interconexión en lugar de comunicar directamente con las plataformas de proveedor de contenido. El ordenador de interconexión proporciona una interfaz de comunicación uniforme y normalizada con respecto a todos los clientes potenciales que se hace referencia en lo sucesivo brevemente como la "interfaz de cliente" del ordenador de interconexión.

Se proporciona una representación esquemática de un entorno 1 de este tipo mediante la Figura 1, que representa los clientes que solicitan contenido 2 que comunican a través de la interfaz de cliente 5 con el ordenador de interconexión 4 que, a su vez, comunica con las plataformas de proveedor de contenido 3 a través de las respectivas interfaces específicas de proveedor de contenido 6a, 6b, 6c. La funcionalidad de mapeo se proporciona mediante los módulos de extensión 14.

El término "clientes" se usa en el presente documento para indicar una combinación de hardware y software utilizado mediante cualquier tipo de usuario. Por lo tanto, es en general un terminal tal como un ordenador personal, portátil, teléfono inteligente etc., con software dispuesto para generar las solicitudes de información y equipado con una interfaz de red para transmitir las solicitudes al ordenador de interconexión 4.

Las solicitudes de información que los clientes 2 dirigen al ordenador de interconexión 4 mediante la interfaz de cliente 5 pueden ser cualquier tipo de solicitudes o consultas, tales como, paquetes de aplicación transmitidos usando el conjunto de protocolos de internet TCP/IP que incluye paquetes de acuerdo con protocolos como HTTP o HTTPS o mensaje de servicio web, por ejemplo, basándose en SOAP, REST y otros como correo electrónico o SMS/MMS. Dependiendo del contenido buscado, la solicitud puede categorizarse como solicitud de búsqueda, reserva o solicitudes de reserva, solicitudes de bases de datos y similares. En las capas inferiores, la interfaz de cliente 5 puede realizarse mediante diversas normas de comunicación, por ejemplo mediante tecnologías cableadas tales como Ethernet o ATM o mediante redes inalámbricas/móviles tales como 2G/3G/4G o WiFi (IEEE 802.11).

Por naturaleza, las solicitudes tienen lugar en un entorno de intercambio de mensajes orientado a transacción (a diferencia de un procesamiento de información orientado a lotes) ya que los clientes 2 generalmente esperan una respuesta oportuna a sus solicitudes. Por lo tanto, el ordenador de interconexión 4 está generalmente dispuesto para asegurar tiempos de respuesta razonables al procesar las solicitudes y proporcionar a los clientes 2 con respectivos mensajes de respuesta. Los mensajes de respuesta son la contraparte de las solicitudes ya que se envían también a través de la interfaz de cliente, es decir usando el mismo protocolo o protocolos que las solicitudes.

El ordenador de interconexión 4 actúa en nombre de los clientes en el sentido que ejecuta cualquier comunicación posterior con las plataformas de proveedor de contenido 3 para obtener respuestas a la solicitud de los clientes, generalmente el contenido o información buscado por las solicitudes. Uno de los principales problemas con los que trata el ordenador de interconexión 4 es el hecho de que las plataformas de proveedor de contenido 3 están dispuestas en general para comunicar usando cualquier protocolo de comunicación, flujos de mensajes y estructuras de datos/mensajes existentes. Una plataforma de proveedor de contenido particular puede ofrecer sus datos mediante una interfaz que utiliza HTTP, mientras otra plataforma de proveedor particular comunica mediante correo electrónico (es decir SMTP), mientras una tercera plataforma de proveedor particular basa su intercambio de información en mensajes de SQL. Otras plataformas de proveedor de contenido pueden utilizar protocolos de servicio web como SOAP. En general, en la capa de aplicación, cualquier plataforma de proveedor de contenido puede usar su propio flujo de mensajes y estructuras de mensajes y de datos, posiblemente propietarios. Estos flujos de mensajes y estructuras de mensajes y de datos posiblemente propietarios se denominan como "flujos de mensajes específicos de proveedor de contenido" y "formatos de datos específicos de proveedor de contenido", respectivamente, aunque debería observarse que una pluralidad de plataformas de proveedor de contenido 3 pueden utilizar el mismo flujo de mensajes y formatos de datos específicos de proveedor de contenido. Como una expresión superior que cubre "flujos de mensajes específicos de proveedor de contenido" y "formatos de datos específicos de proveedor de contenido", se usa la expresión "protocolo específico de proveedor de contenido". Por lo tanto, para realizar comunicación en nombre de los clientes, más específicamente para el reenvío adicional de las solicitudes a la plataforma o plataformas de proveedor de contenido apropiadas, el ordenador de interconexión 4 traduce las solicitudes en los protocolos específicos de proveedor de contenido anteriormente mencionados empleados sea esta/estas la plataforma o plataformas de proveedor de contenido.

En las capas inferiores, las interfaces específicas de proveedor de contenido 6a, 6b, 6c pueden realizarse de nuevo mediante diversas normas de comunicación, por ejemplo mediante tecnologías cableadas tales como Ethernet o ATM o mediante redes inalámbricas/móviles tales como 2G/3G/4G o WiFi (IEEE 802.11).

Para este fin, el ordenador de interconexión 4 incluye un módulo de tiempo de ejecución que está dispuesto para realizar mapeo en dos aspectos. Mapea las solicitudes de los clientes que se generan de acuerdo con formatos de datos y flujos de mensajes de acuerdo con la definición de la interfaz de cliente a

- formatos de datos específicos de proveedor de contenido y
- flujos de mensajes específicos de proveedor de contenido,

y viceversa.

5 Por lo tanto, un cliente particular 2 emite una solicitud que puede estar compuesta de un mensaje o múltiples mensajes relacionados entre sí y enviados de acuerdo con un flujo de mensajes de acuerdo con las especificaciones de la interfaz de cliente 5. El mensaje o múltiples mensajes y los datos llevados por ellos también se formatean de acuerdo con las especificaciones de la interfaz de cliente 5. El ordenador de interconexión 3 mapea los formatos de datos y flujo de mensajes específicos de la interfaz de cliente de este mensaje o de estos múltiples mensajes interrelacionados que forman la solicitud para formatos de datos específicos de proveedor de contenido por una parte y para flujos de mensajes específicos de proveedor de contenido por otra, para tratar con la interfaz de comunicación posiblemente propietaria ofrecida mediante la plataforma de proveedor de contenido 3 para comunicaciones exteriores.

15 Al menos el segundo aspecto, la traducción entre flujos de mensajes, es diferente del servidor de API del documento US 2002/0046301 A1 que solo puede mapear formatos de datos sencillos.

20 El mapeo de formatos de datos y flujos de mensajes mediante el ordenador de interconexión se consigue mediante los módulos de extensión 14. Los módulos de extensión 14 son principalmente conocidos como módulos de extensión de software conectables en programas de software (padre) tales como los programas de aplicación comunes usados hoy en día en ordenadores personales (tales como exploradores, clientes de correo electrónico, software de oficina, etc.). Normalmente se emplean para añadir funcionalidad adicional al programa de software padre tal como un bloqueador de publicidad o un lector de PDF. La presente invención vuelve a usar el concepto de módulos de extensión de una nueva manera proporcionando al ordenador de interconexión con módulos de extensión 14 (consúltese la Figura 1) para conectar a las plataformas de proveedor de contenido. Cada módulo de extensión 14 contiene reglas para mapear entre formatos de datos y flujos de mensajes específicos de interfaz de cliente y formatos de datos y flujos de mensajes específicos de proveedor de contenido. Por lo tanto, un módulo de extensión realiza una conexión del ordenador de interconexión 4 con cualquier plataforma de proveedor de contenido utilizando los respectivos formatos de datos y flujos de mensajes específicos de proveedor de contenido (que puede ser una única plataforma de proveedor de contenido 3 o una pluralidad de plataformas de proveedor de contenido 3 que emplean los mismos formatos de datos y reglas de mensajes específicos de proveedor de contenido). Como alternativa, un módulo de extensión 14 puede incluir las reglas de mapeo para mapear los formatos de datos y flujos de mensajes específicos de interfaz de cliente a una o una pluralidad de plataformas de proveedor de contenido 3 que emplean diferentes protocolos de proveedor de contenido, es decir diferentes formatos de datos y flujos de mensajes específicos de proveedor de contenido, de una manera agregada. Posteriormente, ambos tipos de módulos de extensión se denominan como "módulos de extensión relacionados con proveedor de contenido". Por lo tanto, un módulo de extensión relacionado con proveedor de contenido puede implementar un mapeo a un único protocolo específico de proveedor de contenido (usado mediante al menos una plataforma de proveedor de contenido 3) o a una pluralidad de protocolos específicos de proveedor de contenido (usados mediante al menos una plataforma de proveedor de contenido 3).

45 Emplear módulos de extensión 14 para implementar las funcionalidades de mapeo del ordenador de interconexión conlleva varias ventajas, tales como: las funcionalidades de mapeo son fáciles y rápidamente extensibles puesto que el soporte de una nueva interfaz específica de proveedor de contenido únicamente requiere la adición de un módulo de extensión adicional. La ingeniería de nuevos módulos de extensión y desarrollos adicionales o mantenimiento de los componentes principales del ordenador de interconexión puede realizarse independientemente entre sí, es decir distribuirse geográficamente y/o por personal separado. Por ejemplo, el enfoque del módulo de extensión facilita la delegación de creación de funcionalidades de mapeo por el personal de un proveedor de contenido que ejecuta una plataforma de proveedor de contenido 3, teniendo el personal el mejor conocimiento de los formatos de datos y flujos de mensajes específicos de proveedor de contenido. La adaptación de las funciones de mapeo, por ejemplo en el caso de que la interfaz de comunicación 6 de una plataforma de proveedor de contenido cambie, es fácil puesto que únicamente necesita adaptarse el respectivo módulo de extensión, en consecuencia, mientras que los restantes componentes del ordenador de interconexión 4 permanecen sin afectar. En general, el enfoque modular da como resultado buena capacidad de mantenimiento del ordenador de interconexión puesto que su estructura básica con componentes centrales y la pluralidad de módulos de extensión son independientes entre sí y por lo tanto cada uno puede adaptarse y desarrollarse adicionalmente sin tener necesariamente que adaptar otros componentes.

60 El ordenador de interconexión 4 puede implementarse como una máquina o estación tal como un ordenador personal o un servidor junto con el software que proporciona las funciones descritas en el presente documento. Sin embargo, dependiendo de sus recursos informáticos requeridos, el ordenador de interconexión 4 puede implementarse mediante una pluralidad de servidores conectados, por ejemplo, granja de servidores co-localizados en una red de área local o distribuidos geográficamente en una red de área extensa. Una estructura/arquitectura ejemplar de un ordenador de interconexión de única máquina 4 se proporciona a continuación más adelante con referencia a la Figura 13.

65

Opcionalmente, el módulo de tiempo de ejecución del ordenador de interconexión 4 está dispuesto adicionalmente para determinar al menos una plataforma de proveedor de contenido para responder a una solicitud de contenido recibida mediante la interfaz de cliente. Para este fin, el ordenador de interconexión 4 evalúa información incluida en la solicitud de contenido del cliente y hace una decisión de cuál de las plataformas de proveedor de contenido 3 se ha de consultar para la información para responder a la solicitud. Esta información en la solicitud del cliente puede ser explícita, por ejemplo un identificador de destino localizado en un encabezamiento de mensaje que indica explícitamente a qué plataforma o plataformas de proveedor de contenido 3 se dirige la solicitud, o puede ser implícita, que significa que la plataforma o plataformas de proveedor de contenido 3 pretendidas se derivan de la cabida útil del mensaje o mensajes que forman la solicitud de contenido.

Después de seleccionar la plataforma o plataformas de proveedor de contenido 3, el ordenador de interconexión 4 comunica con una o múltiples plataforma o plataformas de proveedor de contenido de la manera anteriormente señalada, es decir mapeando la solicitud de contenido a los formatos de datos y flujos de mensajes de acuerdo con la respectiva interfaz o interfaces específicas de proveedor. Por lo tanto, la función de seleccionar una o múltiples plataforma o plataformas de proveedor de contenido 3 puede considerarse como un tipo de encaminamiento o conmutación, aunque el ordenador de interconexión 4 no reenvía realmente la solicitud (o el mensaje o mensajes que forman la solicitud) a la plataforma o plataformas de proveedor de contenido seleccionadas, sino únicamente los mensajes mapeados que están en consonancia con el formato de datos y especificaciones del flujo de mensajes en la interfaz específica de proveedor de contenido. Por lo tanto, el ordenador de interconexión 4 puede considerarse como un híbrido encaminador-pasarela que incluye funcionalidad tanto de encaminamiento como de traducción.

Opcionalmente, las reglas que especifican cómo mapear entre formatos de datos y flujos de mensajes específicos de interfaz de cliente y específicos de proveedor de contenido se definen mediante ficheros no ejecutables incluidos en los módulos de extensión, a diferencia de código de programa ejecutable. Los ficheros que incluyen las reglas pueden basarse en XML, definiéndose las reglas mediante notación conforme a XML. Como alternativa, puede emplearse cualquier otra notación adecuada para definir las reglas, por ejemplo una notación similar a la forma Backus-Naur utilizada por ejemplo para mapear encabezamientos de WAP a una codificación binaria. En un ejemplo sencillo, tal tipo de definición de regla puede incluirse en ficheros de texto sencillo (por ejemplo \*.txt).

Opcionalmente, las reglas para mapear formato de datos y para mapear flujos de mensajes se mantienen en ficheros separados. De acuerdo con una opción, las reglas para mapear flujos de mensajes se mantienen en ficheros BPEL (BPEL = Lenguaje de Ejecución de Procesos de Negocio), mientras que las reglas para mapear formatos de datos se incluyen en ficheros SLT y/o XQuery. Por lo tanto, en este ejemplo, cada módulo de extensión que define el mapeo para una interfaz específica de proveedor de contenido particular, respectivamente, incluye al menos un fichero BPEL que define las reglas para el mapeo entre los flujos de mensajes específicos de proveedor de contenido de al menos una de la pluralidad de plataformas de proveedor de contenido 3 y los flujos de mensajes utilizados mediante la interfaz de cliente 5 y cualquiera de al menos un fichero XSLT o al menos un fichero XQuery que define las reglas para el mapeo entre los formatos de datos específicos de proveedor de contenido de al menos una de la pluralidad de plataformas de proveedor de contenido 3 y los formatos de datos utilizados mediante la interfaz de cliente 5.

Opcionalmente, el ordenador de interconexión 4 no está únicamente dispuesto para ejecutar las funciones de comunicación empleando el mapeo como se ha descrito anteriormente, sino que adicionalmente ofrece herramientas para desarrollar y adaptar las reglas. Por ejemplo, el ordenador de interconexión 4 puede equiparse con un entorno de desarrollo integrado que incluye herramientas de desarrollo apropiadas. Para facilidad de definición de reglas, las herramientas de desarrollo ofrecen una interfaz de usuario gráfica y permiten al desarrollador definir reglas de una manera visual, por ejemplo usando mecanismos de arrastrar y soltar y/u otros métodos gráficos adecuados. Por lo tanto, no se requieren capacidades de ingeniería del software o programación para definir nuevas reglas o adaptar las existentes.

Opcionalmente, el ordenador de interconexión 4 está dispuesto adicionalmente como una plataforma de comunicación sin estado, que significa que maneja mensajes recibidos desde clientes independientemente entre sí sin tener en cuenta ninguna interrelación entre los mensajes. En este caso, el ordenador de interconexión 4 generalmente no se ocupa de la gestión de sesión. Sin embargo, para no poder comunicar con clientes con estado 2 y/o plataformas de proveedor de contenido con estado 3, el ordenador de interconexión 4 puede transportar datos de contexto y/o de sesión en los mensajes enviados a los clientes 2 y/o a la plataforma o plataformas de proveedor de contenido 3, añadiendo estos datos de estado, por ejemplo, aparte de la cabida útil del mensaje habitual. Los clientes 2 y/o la plataforma o plataformas de proveedor de contenido 3 entonces incluyen estos datos de estado en mensajes de solicitud y mensajes de respuesta posteriores, que posibilitan respectivamente que el ordenador de interconexión 4 relacione la solicitud y mensajes de respuesta posteriores a mensajes anteriores. La plataforma o plataformas de proveedor de contenido 3 a continuación procesan también estos datos de estado incluidos en los mensajes recibidos por ellas e incluye respectivos datos de estado en los mensajes de respuesta devueltos al ordenador de interconexión 4. El ordenador de interconexión 4, a su vez, procesa los respectivos datos de estado incluidos en los mensajes de respuesta recibidos desde la plataforma o plataformas de proveedor de contenido 3. De esa manera, el ordenador de interconexión 4 puede reconocer a qué estado se refieren los mensajes de respuesta recibidos desde la plataforma o plataformas de proveedor de contenido. El ordenador de interconexión 4 a

continuación responde a un cliente con estado 2 apropiadamente de acuerdo con el estado reconocido del cliente 2, sin tener que implementar una gestión de estado de sí mismo.

En opciones y ejemplos adicionales, el ordenador de interconexión 4 está equipado con funciones adicionales tales como contenido de almacenamiento en caché recibido desde las plataformas de proveedor de contenido 3 y gestión de tal contenido almacenado en caché, medidas de seguridad tales como autenticación y/o encriptación frente a los clientes y/o las plataformas de proveedor de contenido 3, monitorizar tiempos de respuesta para asegurar respuesta oportuna a solicitudes de contenido, registro de tráfico, por ejemplo, para reconocimiento y análisis de errores, técnicas de compresión, etc.

Ahora volviendo a la descripción más detallada, las Figuras 2 a 4 muestran ejemplos de arquitectura del ordenador de interconexión 3 y su conexión a los clientes 2 y a las plataformas de proveedor de contenido 4.

La Figura 2 muestra un ejemplo de arquitectura de una realización del ordenador de interconexión que se emplea en un sistema de reserva de viajes. En este sistema ejemplar, las plataformas de proveedor de contenido 3 se alojan por proveedores de productos de viajes tales como TAM, Avis y Swedish Rail. Están conectadas al ordenador de interconexión 4 mediante diferentes interfaces de comunicaciones específicas de proveedor de contenido tales como la interfaz de servicio web 6a usando una especificación de servicio web propietaria, una interfaz de servicio web 6b utilizando SOAP 1.1 y una interfaz XML sobre HTTP 6c que no usa SOAP, pero que se basa en un modelo de objetos de documento XML arbitrario.

En el ejemplo de la Figura 2, el ordenador de interconexión 4 se denomina en general como una "Estructura de Información de Contenido", de manera corta: CIF. Desde un punto de vista de arquitectura, la CIF se divide en dos componentes principales, un bus de sistema, también denominado como "Bus CIF", implementado mediante la agrupación de bus CIF 7 y un módulo de tiempo de ejecución, también denominado como "Nodo CIF", implementado de manera ejemplar mediante dos agrupaciones de Nodo CIF 8a, 8b, 8c.

El bus CIF 7 es responsable de manejar realmente la comunicación en las dos interfaces de la CIF, las interfaces específicas de proveedor de contenido 6a, 6b, 6c con respecto a las plataformas de proveedor de contenido 3. La funcionalidad del bus CIF incluye manejar solicitudes de contenido que llegan a través de la interfaz de cliente 5, seleccionar plataformas de proveedor de contenido 3 apropiadas y respectivas funciones de "encaminamiento" de mensajes, procesar la comunicación con las plataformas de proveedor de contenido 3, funciones adicionales, por ejemplo procesamiento relacionado con la seguridad tal como comunicación de encriptación y autorización/autenticación. Las comprobaciones de autorización se realizan con respecto a los clientes 2 para asegurar que un cliente tiene el derecho de realizar una transacción solicitada particular. La autenticación puede realizarse también con respecto a o mediante las plataformas de proveedor de contenido 3 dependiendo de los protocolos empleados en sus respectivas interfaces específicas de proveedor de contenido 6a, 6b, 6c, por ejemplo usando SSL sobre HTTP con certificados SSL. En algunas realizaciones, funciones soportadas adicionales incluyen capacidades de compresión de ahorro de ancho de banda tales como GZip o RFC2507 así como otros mecanismos de conversión de protocolo tales como adaptación de paquetes de datos, división/segmentación de paquetes, tuberías, multiplexación, etc. Estas funciones ejemplares del bus CIF 7 se hacen referencia más en general como que el bus CIF 7 está dispuesto para adaptar los protocolos de comunicación que se emplean entre la CIF y las plataformas de proveedor de contenido 3.

Las agrupaciones de nodo CIF 8a, 8b, 8c implementan la funcionalidad de mapeo de la CIF, es decir contenido de mapeo solicitado recibido a través de la interfaz de cliente 5 a formatos de datos y flujos de mensajes esperados mediante la respectiva plataforma de proveedor de contenido 3. Son responsables de alojar y ejecutar los módulos de extensión 14 que contienen las reglas de mapeo específicas de proveedor de contenido. Para este fin, los nodos CIF 8a, 8b, 8c incluyen los motores 10, 11 que procesan los módulos de extensión (Figura 5). En el ejemplo de la Figura 5, el motor de BPEL 10 es responsable de manejar los ficheros BPEL que contienen las reglas de mapeo de flujos de mensajes, mientras el motor de XSLT 11 procesa ficheros XSLT que especifican reglas de traducción de formato de datos. Estos motores se despliegan en los nodos CIF 8a, 8b, 8c como artefactos Java, tales como Archivo de Negocio (EAR), Archivo de Web (WAR) o Archivo de Java (JAR). Los módulos de extensión 14 incluyen llamadas a aquellos motores con la lógica apropiada para adaptar datos y flujos a las especificidades del proveedor de contenido. Por lo tanto, desde un punto de vista de arquitectura de software, los nodos CIF 8a, 8b son pilas JEE que se ejecutan en cualquier servidor de aplicación compatible con JEE.

Adicionalmente, los nodos CIF 8a, 8b, 8c pueden incluir una base de datos 15 para leer y/o hacer persistir información de mapeo, configuración de proveedor, datos de referencia o información de contexto de cliente/proveedor.

En el ejemplo de la Figura 2, se proporcionan tres nodos CIF 8a, 8b y 8c para diferentes grupos de proveedor de contenido. Son posibles diferentes esquemas de asignación para equilibrar los nodos CIF 8a, 8b, 8c, por ejemplo de acuerdo con criterios geográficos, tales como un nodo CIF 8a para plataformas de proveedor de contenido 3 localizadas en Asia y un nodo CIF 8b para plataformas de proveedor de contenido 3 localizadas en América. En este ejemplo, la propia CIF con sus componentes incluyendo los nodos CIF pueden residir en una única localización o,

como alternativa, pueden estar deslocalizados, por ejemplo el nodo CIF que sirve en Asia 8a estar localizado en Asia y el nodo CIF que sirve en América 8b estar localizado en Estados Unidos (mientras que el bus CIF puede estar co-localizado con uno de los dos nodos CIF 8a, 8b, que están localizados aún en otra localización o que están distribuidos por sí mismos a través de diversas localizaciones). Otro esquema de asignación se refiere a una categorización de plataformas de proveedor de contenido 3. Por ejemplo, algunos proveedores de contenido pueden suscribirse a la CIF como proveedores especiales y la plataforma o plataformas de proveedor de contenido 3 de estos proveedores de contenido pueden por lo tanto tener asignadas hardware y software CIF con mayor rendimiento que otros proveedores de contenido que únicamente están suscritos como "proveedores de baja confianza". Los últimos pueden compartir un único nodo CIF 8c, como se indica mediante la Figura 2.

En otros ejemplos, puede estar presente otro número de nodos CIF 8, por ejemplo únicamente un nodo CIF en el caso de un número limitado de plataformas de proveedor de contenido 3 conectadas a la CIF y al tráfico provocado por ellas, respectivamente, o más de dos nodos CIF en el caso de un número superior de plataformas de proveedor de contenido 3 conectadas a la CIF y al tráfico provocado por ellas, respectivamente.

En el ejemplo de la Figura 2, los nodos CIF 8a, 8b, 8c están contruidos de la misma manera con respecto a su arquitectura de software y son por lo tanto idénticos en ese sentido (se diferencian, sin embargo, en los módulos de extensión 14 alojados por los motores 10, 11).

Adicionalmente, la CIF mostrada mediante la Figura 2 está equipada opcionalmente con un registro 9 que mantiene por ejemplo información de identificación y autenticación con respecto a las plataformas de proveedor de contenido, sistemas de cliente conocidos, módulos de extensión implementados y/o reglas de encaminamiento. El registro 9 puede implementarse como un registro UDDI (UDDI = "Descripción, Descubrimiento e Integración Universal").

La arquitectura como se representa mediante la Figura 2 permite separar funciones de manejo de mensaje de funciones de mapeo. Esto soporta escalabilidad del ordenador de interconexión 4 global a medida que el tráfico aumenta, por ejemplo provocado por un número mayor de solicitudes por tiempo, no requiere necesariamente añadir una instancia de bus CIF adicional, ya que el bus CIF 7 no está cargado con las funcionalidades de mapeo y por lo tanto puede ser suficientemente capaz de manejar una cantidad aumentada de tráfico de mensajes. Por otra parte, pueden añadirse y conectarse nodos CIF 8a, 8b, 8c adicionales al bus CIF 7 en el caso si se demandara más requisitos de memoria y consumo de CPU resultantes de una cantidad aumentada de actividades de mapeo. También, esta arquitectura proporciona flexibilidad con respecto al mantenimiento y actualización, ya que es posible actualizar únicamente un componente sin impactar los otros. Los dos tipos de componente, bus CIF 7 y nodos CIF 8a, 8b, 8c están por lo tanto acoplados ligeramente, es decir mediante una interfaz de comunicación específica, por ejemplo utilizando TCP/IP y ocultando las funciones internas del bus CIF 7 y los nodos CIF 8a, 8b, 8c entre sí.

La CIF de la Figura 2 está conectada a los clientes 2 mediante la interfaz de cliente 5. Se envía una solicitud mediante una aplicación de cliente a la CIF. Esta solicitud alcanza en primer lugar un balanceador de carga físico 13 que lo despacha a la agrupación de bus CIF 7. Una instancia del bus CIF 7 maneja la solicitud, determina qué agrupación de nodo CIF 8a, 8b, 8c puede manejarla y la encamina a la agrupación de nodo CIF 8a, 8b, 8c apropiada. La agrupación de nodo CIF seleccionada 8a, 8b, 8c a su vez determina una o varias plataforma o plataformas de proveedor de contenido 3 que se supone que responden a la solicitud, mapea la solicitud al formato o formatos de datos y flujo o flujos de mensajes de la plataforma o plataformas de proveedor de contenido 3 determinadas y expide el mensaje o mensajes mapeados a la agrupación de bus CIF 7. Posteriormente, la agrupación de bus CIF 7 transmite los mensajes mapeados a la respectiva plataforma o plataformas de proveedor de contenido 3, de nuevo mediante el balanceador de carga 13. El manejo del mensaje de respuesta desde las plataformas de proveedor de contenido mediante la CIF funciona sustancialmente de la misma manera a la inversa.

La Figura 3 conlleva una visualización diferente del entorno global. De nuevo, el ordenador de interconexión 4 se denomina como una Estructura de Integración de Contenido y se representa como una granja CIF 4 que incluye la base de datos CIF 15. En comparación con la Figura 2, la Figura 3 muestra algunos aspectos adicionales de la CIF y el entorno.

Los elementos designados por 20 indican que el bus CIF 7 está, en el ejemplo de la Figura 3, implementado como un Bus de Servicio de Negocios (ESB). Se ha reconocido que un ESB 20 ofrece la funcionalidad básica del bus CIF 7 ya que proporciona un punto único para gestionar conectividad y seguridad así como encaminamiento rápido de mensajes.

Adicionalmente, la Figura 3 indica otro aspecto de seguridad, en concreto que la CIF está protegida con respecto a las plataformas de proveedor de contenido 3 mediante un cortafuegos 21, como se usa generalmente en una red insegura, pública tal como internet o la intranet 22 para esta conexión. En algunas realizaciones, la CIF está también o en su lugar protegida con respecto a los clientes que solicitan contenido 2 mediante otro o adicionales cortafuegos 21. Como alternativa o adicionalmente, la CIF puede comunicar con los clientes 2 y/o las plataformas de proveedor de contenido 3 usando técnicas de Red Privada Virtual (VPN).

La Figura 4 presenta una vista general lógica del sistema introducido por las Figuras 2 y 3. Como se muestra

mediante la Figura 4, las solicitudes de contenido pueden iniciarse mediante las aplicaciones de extremo frontal 23 tales como software de información de viajes y reserva de viajes según se emplean por las agencias de viajes. La aplicación de extremo frontal 23 realiza una solicitud de contenido al cliente que solicita contenido 2. Esta comunicación entre la aplicación de extremo frontal 23 y el cliente que solicita contenido 2 puede tener lugar a través de cualquier red tal como internet o una intranet 22. Como se ha descrito anteriormente, el cliente que solicita contenido 2 transmite la respectiva solicitud de contenido mediante el bus CIF 7 (en la parte superior de internet/intranet 22) a un nodo CIF 8. El nodo CIF 8 incluye los módulos de extensión 14. La Figura 4 muestra de manera ejemplar un único módulo de extensión 14 denominado como "proveedor de contenido". Como se ha descrito en detalle anteriormente, el nodo CIF 8 está conectado a la plataforma de proveedor de contenido 3 mediante el bus CIF 7 y, normalmente, a través de una WAN pública como internet o una intranet privada 22. Esta interfaz específica de proveedor se realiza mediante la funcionalidad de mapeo implementada mediante el respectivo módulo de extensión relacionado con proveedor de contenido 14.

La Figura 5 proporciona una idea en una arquitectura de software ejemplar del ordenador de interconexión 4, más específicamente de las agrupaciones de nodo CIF 8a, 8b, 8c como se describe con referencia a la Figura 2. Como se indica mediante la Figura 5, el entorno de software está compuesto de varias capas.

La capa inferior 30 está formada por la Plataforma Java Edición Empresarial (JEE). Como se conoce en general, esta plataforma incluye varias interfaces de programación de aplicación (API) así como un entorno de tiempo de ejecución para desarrollar y ejecutar software empresarial. Adicionalmente, proporciona incluyendo soporte de servicios de red y web y otras aplicaciones a gran escala, de múltiples niveles, escalables, fiables y de red segura. Otras realizaciones pueden basarse en otras tecnologías tales como la plataforma .NET de Microsoft o C++, etc.

En la parte superior de esta plataforma de soporte intermedio subyacente 30, el tiempo de ejecución del ordenador de interconexión 31, en la Figura 5 indicado como tiempo de ejecución de CIF, incluye principalmente la estructura de CIF 32. La estructura de CIF 32, a su vez, incluye los motores para procesar los módulos de extensión 14. En el ejemplo de la Figura 5, la estructura de CIF 32 incluye tres motores, el motor BPEL 10, el motor XSLT 11 y el motor XQuery 12. Como ya se ha señalado anteriormente, el motor BPEL 10 procesa ficheros BPEL que son parte de los módulos de extensión 14, especificando los ficheros BPEL las reglas para el mapeo de flujo de mensajes. Por otra parte, el motor XSLT 11 procesa ficheros XSLT y el motor XQuery 12 introduce ficheros XQuery, ambos de los cuales especifican reglas para mapeo de formato de datos. Como un cuarto sub-componente, la estructura CIF 32 incluye una conexión de base de datos 15 (no mostrada mediante la Figura 5, consúltese la Figura 3). Finalmente, un quinto componente, el motor de conector 33, es responsable de determinar la plataforma o plataformas de proveedor de contenido 3 a las que se han de dirigir las solicitudes de contenido y para expedir los mensajes mapeados al bus CIF 7.

En la parte superior del tiempo de ejecución de CIF 31, están localizados los módulos de extensión específicos de proveedor de contenido 14. La Figura 5 muestra de manera ejemplar dos módulos de extensión 14, un módulo de extensión 14a asociado de manera ejemplar con un portal de viajes y un módulo de extensión 14b relacionado de manera ejemplar con una compañía de tren. Ambos módulos de extensión 14a, 14b incluyen ficheros BPEL 36 que definen reglas de mapeo de flujo de mensajes. Como con respecto al mapeo de formato de datos, sin embargo, el módulo de extensión 14a incluye ficheros XSLT 37, mientras el módulo de extensión 14b incluye ficheros XQuery 38 (consúltese la Figura 6).

La Figura 6 proporciona otra vista más general en el entorno de software del ordenador de interconexión y muestra componentes adicionales utilizados para el desarrollo y mantenimiento de los ficheros 35, 36, 37 y reglas, respectivamente. El tiempo de ejecución de CIF 31 corresponde básicamente al ya presentado mediante la Figura 5. Adicionalmente, el entorno de software incluye uno o más Kit o Kits de Desarrollo de Software (SDK) 40 y un Entorno de Desarrollo Integrado (IDE) 41.

Las plataformas y lenguajes de programación usados por el tiempo de ejecución CIF 31 y el IDE 41 prescriben qué o cuáles SDK 40 se utilizan. Ejemplos para SDK 40 son el Kit de Desarrollo de Java, el Kit de Desarrollo de Servicios Web de java, SDK de Microsoft Windows y Eclipse.

El IDE 41 proporciona desarrollo y mantenimiento de los ficheros 35, 36, 37 que especifican las reglas de mapeo para mapear los formatos de datos y flujos de mensajes en la interfaz de cliente 5 a los formatos de datos específicos de proveedor de contenido y a los flujos de mensajes específicos de proveedor de contenido utilizados en las interfaces específicas de proveedor 6a, 6b, 6c. Las herramientas ofrecidas por el IDE 41 dependen de qué tipo de fichero se ha de procesar. En el ejemplo de la Figura 6, el IDE 41 incluye un editor BPEL 42 para generar y procesar ficheros BPEL 35 así como un editor XSLT/XQuery 43. El IDE 41 puede accederse remotamente o, como alternativa, pueden instalarse instancias adicionales del IDE 41 en máquinas remotas para permitir generación y mantenimiento externalizado distribuido de los ficheros 35, 36, 37 y reglas de mapeo. Debido a la naturaleza de los módulos de extensión 14 que definen las reglas de mapeo mediante código no ejecutable en los ficheros 35, 36, 37, la definición de regla puede hacerse por personal sin ninguna experiencia en ingeniería del software o programación. El personal únicamente tiene que poder usar las herramientas del IDE (o, como alternativa, incluso un editor de texto sencillo) y conocimiento acerca de la sintaxis de las reglas (por ejemplo notación XML) para producir guiones BPEL

y transformaciones XSLT/XQuery.

Además, la Figura 6 indica de manera aproximada el proceso de creación del módulo de extensión:

- 5
- La regla que define al personal usa herramientas visuales ofrecidas por el IDE 41 para producir los ficheros 35, 36, 37. Adicionalmente o como alternativa, pueden usarse editores no visuales como editores basados en texto.
  - Los ficheros 35, 36, 37 están ensamblados en un módulo de extensión 14, por ejemplo mediante guiones que empaquetan los ficheros 35, 36, 37 a un módulo de extensión 14. De manera no exhaustiva, este empaquetamiento abarca operaciones tales como adaptación de contenido y/o formato de fichero, creación,
- 10
- El módulo de extensión 14 se despliega en el tiempo de ejecución de CIF 31 que es - como se ha descrito anteriormente - una aplicación empresarial que embebe los motores 10, 11, 12 para procesar el módulo de extensión 14.

15 La Figura 7 es una visualización esquemática del enfoque de módulo de extensión utilizado por el ordenador de interconexión 4. Por un lado, el ordenador de interconexión incluye una estructura básica, por ejemplo en forma de los motores 10, 11 descritos con referencia a la Figura 2. El motor 10, 11 se "alimenta" mediante los módulos de extensión 14 como se indica mediante la Figura 7. Una agrupación de nodo CIF no está unida a llevar módulos de extensión 14 para plataformas de proveedor de contenido 3 particulares o para procesar contenido de naturaleza o dominios particulares. En su lugar, puede alojar módulos de extensión 14 que posibilitan la comunicación con todos los tipos de plataformas de proveedor de contenido, independientemente del contenido ofrecido. Esto se indica mediante la Figura 7 mediante la diferente forma geométrica de los módulos de extensión 14. Aunque el módulo de extensión N.º 1 y módulo de extensión N.º 2 pueden hacer referencia a las plataformas de proveedor de contenido 3 que ofrecen contenido similar y/o que pertenecen al mismo proveedor de contenido (como se indica mediante la forma angular), el módulo de extensión N.º 6 puede hacer referencia a un dominio de contenido completamente diferente y/o un proveedor de contenido diferente (como se indica mediante la forma redondeada).

20 Las Figuras 8 y 9 visualizan un ejemplo de mapeo de formato de datos como se realiza mediante el ordenador de interconexión 4.

30 La Figura 8 muestra dos formatos de datos ejemplares usados para transmitir información sobre libros, definiéndose el formato de datos usando XML. El lado a la izquierda de la Figura 8 muestra el formato de datos de libro utilizado en una interfaz específica de proveedor de contenido 6, mientras que el lado a la derecha indica un formato de datos de libro utilizado en la interfaz de cliente 5.

35 El formato de datos de libro específico de proveedor de contenido define un libro mediante los siguientes elementos de XML:

- 40
- libro que incluye ID de atributos y fecha de publicación;
  - título;
  - autores incluyendo uno o varios elemento o elementos hijos de autor;
  - tema.

45 El formato de datos de libro específico de interfaz de cliente define un libro mediante los siguientes elementos de XML:

- libro que incluye ID de atributos, título y tema.

50 Las definiciones de XSLT y XQuery mostradas mediante la Figura 9 proporcionan ambas un mapeo de información sobre libros recibidos a través de la interfaz específica de proveedor de contenido 6 desde el formato de datos de libro específico de proveedor de contenido al formato específico de interfaz de cliente. Ambas reglas de mapeo básicamente hacen lo mismo: el contenido de libro recibido mediante el ordenador de interconexión 4 desde la plataforma de proveedor de contenido de libros 3 se ordena por su título (XSLT: `<xsl:foreach select="title" order="ascending">`; XQuery: `order by $book/title`) y la información para los tres atributos que son relevantes para la interfaz de cliente 5, en concreto id, título y tema, se extraen desde los datos específicos de proveedor de contenido.

55 La Figura 10a visualiza de manera ejemplar el efecto del mapeo de flujo de mensajes según se realiza mediante el ordenador de interconexión 4 mostrando el proceso de una solicitud de reserva por ejemplo para una habitación de hotel. La Figura 10a muestra el intercambio de mensajes en una capa superior de abstracción, en concreto entre cuatro agentes de entidades 50 (que es el usuario del cliente 2), el cliente 2, el ordenador de interconexión 4 y la plataforma de proveedor del hotel 3.

60 El flujo de mensajes se inicia con una consulta de reserva 51 en la que el agente introduce en el cliente 2. Esta consulta 51 desencadena una cascada de mensajes posteriores que finalmente suministra al agente 50 con la realimentación 62 sobre una reserva de habitación de hotel satisfactoria.

65

Es fácilmente evidente a partir de la Figura 10a que el flujo de mensajes que tiene lugar en la interfaz de cliente 5 sustancialmente se diferencia del flujo de mensajes en la interfaz específica de proveedor 6. El cliente 2 implementa un protocolo de reserva de habitación de hotel en dos etapas: en primer lugar, se solicita la información sobre el precio con el mensaje 52. En respuesta a esto, el cliente 2 espera una respuesta de precio 55. En la segunda etapa, el cliente 2 solicita una reserva transmitiendo el mensaje 56 al ordenador de interconexión 4. A su vez, el cliente espera un mensaje de respuesta de reserva 61.

Entre el ordenador de interconexión 4 y la plataforma de proveedor de hotel 6, se realiza un flujo de mensajes diferente. El ordenador de interconexión 4 traduce el mensaje de solicitud de precio 52 en un mensaje de solicitud de disponibilidad 53 y lo envía a la plataforma de proveedor de hotel 3. La última responde con el mensaje de respuesta de disponibilidad 54. Más adelante, el ordenador de interconexión traduce el mensaje de solicitud de reserva 56 en primer lugar en otro mensaje de solicitud de disponibilidad 57 que de nuevo se dirige a la plataforma de proveedor del hotel 3. De nuevo, la plataforma de proveedor del hotel 3 responde a este mensaje con un mensaje de respuesta de disponibilidad 58 (la información de disponibilidad devuelta incluida en el mensaje 58 puede diferenciarse de la información proporcionada mediante el primer mensaje de respuesta de disponibilidad 54). Únicamente a continuación, el ordenador de interconexión 4 genera un mensaje de solicitud de reserva 59 y lo transmite a la plataforma de proveedor del hotel 3 que a continuación responde con el mensaje de respuesta de reserva 60.

Puede tomarse a partir de este ejemplo, que el ordenador de interconexión 4, no solamente reenvía los dos mensajes que se originan del cliente, el mensaje de solicitud de precio 52 y el mensaje de solicitud de reserva 56, a la plataforma de proveedor del hotel 3. Ni el ordenador de interconexión 4 simplemente reenvía tres mensajes de respuesta que se originan en la plataforma del proveedor de hotel, es decir los mensajes de respuesta de disponibilidad 54 y 58 así como el mensaje de respuesta de reserva 59 al cliente 2. Por ejemplo, el mensaje de solicitud de reserva 56 desencadena en primer lugar otra ronda de solicitud de disponibilidad con respecto a la plataforma de proveedor del hotel que es transparente para el cliente 2. Esto puede provocarse, por ejemplo, por un requisito de la plataforma de proveedor del hotel 6 de acuerdo con el que las solicitudes de reserva siempre se espera que tengan una solicitud de disponibilidad precedente directa. Por lo tanto, debido a los requisitos establecidos por la interfaz específica del proveedor del hotel, el ordenador de interconexión 4 traduce el mensaje de solicitud de reserva 56 en primer lugar en el mensaje de solicitud de disponibilidad 57 y dirige el mensaje de solicitud de reserva 59 real (mapeado a formato de datos) a la plataforma de proveedor del hotel 3 únicamente después.

La Figura 10b representa otra vista sobre el flujo de mensajes de la Figura 10a (los mensajes similares de la Figura 10a se designan mediante números de referencia similares). De acuerdo con la Figura 10b, el cliente que solicita contenido 2 está dispuesto para expedir solicitudes de reserva de "venta larga" mientras, por otra parte, la plataforma de proveedor de contenido 3 está únicamente dispuesta para procesar solicitudes de reserva de "venta corta". En este contexto, "venta larga" se refiere a un esquema de solicitud en el que la solicitud de contenido ya incluye toda la información necesaria para volver a la respuesta finalmente deseada. Se denomina también como "venta directa". Por otra parte, la "venta corta" implica una o más solicitudes preliminares para determinar información preliminar y al menos una solicitud final que hace referencia de vuelta a la información preliminar sin realmente incluirla en la solicitud final. Por lo tanto, la entidad solicitada normalmente se requiere que almacene en memoria intermedia la información preliminar devuelta a la entidad solicitante para poder servir la solicitud de "venta corta" final.

Haciendo referencia de vuelta ahora a la Figura 10b, la solicitud de reserva de "venta larga" 51 incluye todos los detalles de reserva necesarios del producto o servicio para reservar, incluyendo una indicación de precio. La secuencia de mensajes que incluye los mensajes 52 a 55 tiene el fin de verificar que el precio indicado mediante la solicitud de reserva 51 es aún válido, es decir el producto o servicio a reservar está aún disponible para ese precio en la plataforma de proveedor de contenido 3. Por consiguiente, mediante la actividad interna 55a, el cliente que solicita contenido 2 verifica el resultado de esta secuencia de mensajes 52 a 55. Si la verificación de precio es afirmativa, el cliente que solicita contenido 2 expide una solicitud de reserva de "venta larga" a la CIF 4 mediante el mensaje 56. Esta solicitud de reserva de "venta larga" 56 se mapea mediante la GIF 4 en términos de formatos de datos y flujo de mensajes en el protocolo requerido por la plataforma de proveedor de contenido 3 que ofrece reserva usando solicitudes de reserva de "venta corta" precedidas por una solicitud de disponibilidad respectiva. Por lo tanto, la solicitud de reserva de "venta larga" 56 desencadena la secuencia de mensajes 57 a 61 que incluyen la solicitud de disponibilidad 57, respuesta de disponibilidad 58, solicitud de reserva de "venta corta" 59, respuesta de reserva de "venta corta" 60 y respuesta de reserva de "venta larga" 61. Debería volverse a destacar que la Figura 10b es un ejemplo que explica únicamente las funcionalidades del ordenador de interconexión 4 en términos de su formato de datos y capacidades de mapeo de flujo de mensajes. En general, una necesidad para mapear formatos de datos y flujos de mensajes puede resultar de la diferencia en los mecanismos de comunicación empleados en la interfaz de cliente 5 y en las interfaces específicas de proveedor de contenido 6a, 6b, 6c, independientemente del contenido y los fines particulares de los mensajes a intercambiar.

La Figura 11a muestra una secuencia de flujo de mensajes en el sistema ejemplar presentado mediante la Figura 2 desencadenada mediante un mensaje de solicitud de cliente 61. Los mensajes se intercambian entre el cliente 2, el ordenador de interconexión 4 que incluye los componentes del bus CIF 7, registro 9, nodo CIF 8b, motor BPEL 10 y motor XSLT 11 y, finalmente, una plataforma de proveedor de contenido 3, en el ejemplo de la Figura 11a una

plataforma alojada por el proveedor de la operadora TAM, una línea aérea brasileña.

Como se ha mencionado, el flujo de mensajes se inicia con un mensaje de solicitud 61 desde el cliente 2 que llega al bus CIF 7. En el ejemplo de la Figura 11a, el mensaje 61 se denomina como "CIFAirFare", es decir una solicitud de información sobre precios de vuelo. El mensaje 61 tiene dos argumentos, "AeRE" que indica que el cliente que solicita contenido es el emisor de la solicitud de contenido ("AeRE" en este punto significa "motor de venta minorista Amadeus", un sitio web de comercio electrónico) y "TAM" que indica la plataforma de proveedor de contenido 3. Después de haber recibido el mensaje de solicitud 61, el bus CIF 7, mediante la actividad 62, realiza una autorización de cliente y determina que el servicio invocado mediante el mensaje de solicitud 61, en concreto el servicio de precio de vuelo, se soporta por y está activamente disponible en el ordenador de interconexión 4. Si estos procesos son insatisfactorios, por ejemplo debido a que el cliente 2 no está autorizado o el servicio solicitado no se soporta por el ordenador de interconexión 4, el bus CIF 7 devuelve un mensaje de error 63 al cliente 2. Si, por otra parte, la comprobación 62 resulta satisfactoria, el bus CIF 7 posteriormente entra en contacto con el registro 9 (mensajes 64 y 65) para determinar el nodo CIF 8b apropiado para manejar adicionalmente la solicitud y realizar el mapeo de formato de datos y flujo de mensajes. En el ejemplo de la Figura 11a, se determina que la plataforma de proveedor de contenido solicitada pertenece al grupo de proveedores americanos y existe un nodo CIF 8b que trata con las plataformas de proveedor de contenido 3 localizadas geográficamente en América. Más adelante, la solicitud se reenvía al nodo CIF 8b determinado mediante el mensaje 66 que indica a la plataforma de proveedor de contenido 3 para poner el nodo CIF 8b en la posición para seleccionar el módulo de extensión 14 correcto.

Mediante las actividades 67 y 68, el nodo CIF 8 utiliza el motor BPEL 10 para cargar y procesar las reglas para el mapeo de flujo de mensajes, en el ejemplo un fichero BPEL titulado "TAM.bpel" que define las reglas de mapeo de flujo de mensajes específicas para la plataforma de proveedor de contenido TAM. Como una siguiente fase, se consulta al motor XSLT 11 para mapear el formato o formatos de datos específicos de interfaz de cliente al formato o formatos de datos específicos de TAM (mensajes 69 y 70). Después de que se hayan realizado ambos mapeos, el motor BPEL 10 y el nodo CIF 8, respectivamente, devuelven la solicitud mapeada reenviando un mensaje "Solicitar TAM(Fare)" de vuelta al bus CIF 7 mediante los mensajes 71 y 72. La designación "Solicitar TAM(Fare)" implica que este mensaje lleva información como un argumento de qué tarifas se solicitan, según se espera por la plataforma TAM 3. El bus CIF 7 a continuación continúa dirigiendo "Solicitar TAM(Fare)" a la plataforma TAM 3. Como una actividad preparatoria, se recupera la información de localización y encaminamiento desde el registro 9 usando el mensaje 73 y 74. El intercambio de mensajes real con la plataforma TAM 3 se representa mediante los mensajes 75 y 76 de acuerdo lo que el mensaje de solicitud de tarifa 75 (Fare) se transmite a la plataforma TAM 3 y la respuesta que lleva las tarifas solicitadas se proporciona mediante el mensaje de respuesta de tarifa de TAM 76. Obsérvese que esto es únicamente una indicación esquemática del intercambio de mensajes entre el bus CIF 7 y la plataforma de proveedor de contenido 3. El flujo de mensajes real podría ser más complejo y, en particular, dar como resultado el intercambio de una pluralidad de mensajes en ambas direcciones (como se ha explicado anteriormente con referencia a la Figura 7), tal como un intercambio inicial de mensajes de solicitud de disponibilidad y únicamente más tarde un intercambio de mensajes de solicitud de tarifa (como se ilustra mediante las Figuras 10a y 10b).

Después de que se ha recibido la respuesta desde la plataforma TAM 3 mediante el ordenador de interconexión 4, se vuelve a mapear mediante los mensajes 77 a 82 de una forma similar pero invertida ya que el mapeo se ha realizado antes (mediante los mensajes 66 a 72). El bus CIF 7 reenvía el mensaje de respuesta de proveedor al nodo CIF 8 mediante el mensaje 77 que lleva la información de tarifa solicitada. El nodo CIF 8 induce el re-mapeo de vuelta al mensaje específico de la interfaz de cliente enviando el mensaje 78 al motor BPEL 10. El re-mapeo de vuelta al formato o formatos de datos específicos de interfaz de cliente se realiza de nuevo mediante el motor XSLT 11 que recibe la información mediante el mensaje 79 y devuelve la información remapeada de vuelta al motor BPEL 10 mediante el mensaje 80. El motor BPEL 10 a continuación devuelve la respuesta que se ha re-mapeado en términos de flujo de mensajes y formato de datos al nodo CIF 8 superior mediante el mensaje 81 que lo reenvía adicionalmente al bus CIF 7 mediante el mensaje 82. El bus CIF 7 finalmente devuelve la información solicitada al cliente 2 mediante el mensaje 83.

Las Figuras 11b y 11c proporcionan algunas ideas adicionales en la utilización de los módulos de extensión 14. Hacen referencia de nuevo al ejemplo de la Figura 11a y contienen algunos detalles adicionales sobre el flujo de mensajes interno de CIF. Como con las Figuras 10a y 10b, se hace referencia a mensajes similares en las Figuras 10a y 10b mediante números de referencia similares.

Desde un punto de vista de arquitectura, las Figuras 11b y 11c representan el nodo CIF 8 con una mayor resolución que la Figura 11a. La arquitectura de software del nodo CIF que se hace referencia mediante las Figuras 11b y 11c está en consonancia con la Figura 5, que significa que el nodo CIF 8 incluye el tiempo de ejecución CIF 31, el motor BPEL 10, el motor XSLT 11, el motor XQuery 12 (ambos representados como un motor integrado 11, 12) y el motor de conector 33.

Los mensajes 61 a 68 de la Figura 11b corresponden a los mensajes 61 a 68 de la Figura 11a. De manera similar, los mensajes 73 a 83 de las Figuras 11b y 11c corresponden a los mensajes 73 a 83 de la Figura 11a. Con respecto a los mensajes 69 a 72 de la Figura 11a, la Figura 11b, sin embargo, muestra un flujo de mensajes más detallado o adicional como sigue: después de que el motor BPEL 10 ha recibido la solicitud 68 que representa la solicitud

- 5 AirFare original del cliente 61, realiza una transformación de flujo de mensajes que da como resultado una comunicación en dos etapas con la plataforma de proveedor de contenido 3. En la primera etapa, la CIF 4 convierte la solicitud AirFare 61 en una solicitud de disponibilidad (que cubre los mensajes 84 a 93). En la segunda etapa, recupera las tarifas solicitadas desde la plataforma de proveedor de contenido 3 (representada mediante los mensajes 94 a 99 así como 75 a 78). Por lo tanto, el ejemplo de las Figuras 11b y 11c es similar a la segunda parte de las Figuras 10a y 10b de acuerdo con el que una solicitud de reserva solicitada mediante el cliente 2 se convierte mediante la CIF 4 en un flujo de mensajes de dos etapas con la plataforma de proveedor de contenido 3 que incluye una solicitud/respuesta de disponibilidad 57, 58 y una solicitud/respuesta de reserva 59, 60.
- 10 En la primera etapa, el motor BPEL 10 determina que se ha de expedir una solicitud de disponibilidad a la plataforma de proveedor de contenido para encontrar las planificaciones de vuelo y asientos disponibles antes de calcular ningún precio. Por lo tanto, el motor BPEL 10 pide al motor XSLT 11 o al motor XQuery 12 mediante el mensaje 84 que transforme la solicitud AirFare 61 en una solicitud de disponibilidad procesable mediante la plataforma de proveedor de contenido 3. Esta transformación de formato de datos se realiza mediante la actividad 85 basándose en el respectivo módulo de extensión 14. El motor XSLT 11 o el motor XQuery 12 devuelven el mensaje de solicitud de disponibilidad 86 resultante al motor BPEL 10 que, a su vez, lo reenvía al motor de conector 33. El motor de conector 33 determina el proveedor de contenido correcto mediante la actividad 88 y reenvía el mensaje 89 al bus CIF 7. En el ejemplo de la Figura 11b, el reenvío se realiza mediante una operación de servicio web. Puede incluir, por ejemplo, reconocimiento de información que identifica la plataforma de proveedor de contenido en el mensaje 87 recibido desde el motor BPEL 10, actividad de encapsulación de mensaje adicional y/o funciones de seguridad (tales como añadir información de encabezamiento de seguridad).
- 15 El bus CIF 7, realiza la determinación de la plataforma de proveedor de contenido 3 mediante las actividades 73 y 74, para encaminar la solicitud de disponibilidad a la plataforma de proveedor de contenido como ya se ha señalado anteriormente con referencia a la Figura 11a. A continuación, el bus CIF 7 transmite la solicitud de disponibilidad con el mensaje 90 a la plataforma de proveedor de contenido 3. La plataforma de proveedor de contenido 3 devuelve su respuesta al bus CIF 7 mediante el mensaje 91. El bus CIF 7 reenvía esta respuesta de disponibilidad con el mensaje 92 al motor de conector 33 que, a su vez, la reenvía al motor BPEL 10 mediante el mensaje 93. El reenvío realizado mediante el motor de conector 33 puede incluir actividades inversas como se ha descrito, es decir reconocimiento de información que identifica al cliente en el mensaje 92 recibido desde la plataforma de proveedor de contenido 3, actividad de desempaquetamiento de mensaje y/o funciones de seguridad (tales como evaluar información de encabezamiento de seguridad).
- 20 En ese punto, BPEL evalúa la respuesta de disponibilidad mediante la plataforma de proveedor de contenido 3. La CIF 4 ahora tiene conocimiento de las planificaciones de vuelo y asientos disponibles. El motor BPEL 10 utiliza esta información para generar una segunda solicitud con respecto a las tarifas según se solicitan mediante la solicitud AirFare original del cliente 61. El motor BPEL 10, mediante el mensaje 94, a continuación pide al motor XSLT 11 o al motor XQuery 12 realizar una transformación de formato de datos de la respuesta de disponibilidad en una solicitud de tarifas. Esto se ejecuta mediante la actividad 95, utilizando de nuevo el respectivo módulo de extensión 14 para la plataforma de proveedor de contenido 3.
- 25 Las tarifas resultantes se reenvían a través de la CIF 4 mediante los mensajes 96, 97, la actividad de identificación de proveedor 98 y el mensaje 99 similar a la primera etapa de comunicación. El bus CIF 7 a continuación realiza la solicitud de tarifas reales con la plataforma de proveedor de contenido 3 mediante los mensajes 75 y 76. La respuesta de tarifas 76 recibida desde plataforma de proveedor de contenido 3 se reenvía de vuelta al motor BPEL 10 mediante los mensajes 77 y 78. Después de haber evaluado la información de respuesta de tarifas, el motor BPEL 10, mediante el mensaje 79, pide al motor XSLT 11 o al motor XQuery 12 que unan la información recuperada mediante la solicitud/respuesta de disponibilidad en la primera etapa de comunicación y la solicitud/respuesta de tarifas en la segunda etapa de comunicación en una respuesta AirFare de acuerdo con el protocolo de comunicación empleado en la interfaz de cliente 5. El motor 11 o 12 satisface este pedido realizando el mapeo de formato de datos necesario en la actividad 100, de nuevo utilizando el respectivo módulo de extensión 14. La respuesta AirFare resultante se devuelve al cliente 2 mediante los mensajes 80 a 83, como ya se ha descrito con referencia a la Figura 11a.
- 30 La Figura 12 (que se forma mediante las Figuras 12a y 12b) representa un flujo de mensajes que ilustran un ejemplo adicional de un flujo de mensajes y mapeo de formato de datos realizado usando los módulos de extensión 14. En el ejemplo de la Figura 12, el nodo CIF 8 convierte una solicitud recibida mediante un cliente que solicita contenido 2 a través de la interfaz de cliente 5 en una pluralidad de solicitudes específicas de proveedor de contenido y expide estas múltiples solicitudes específicas de proveedor de contenido a una pluralidad de plataformas de proveedor de contenido 3. Vuelve a ensamblar adicionalmente las respectivas respuestas obtenidas desde la pluralidad de plataformas de proveedor de contenido en una respuesta unificada a devolverse al cliente 2 mediante la interfaz de cliente 5. Por razones de brevedad, el bus CIF de los elementos CIF 7 y el motor de conector 33 se omiten en la Figura 12.
- 35 La secuencia de mensajes de la Figura 12 se inicia introduciendo un usuario final una solicitud de búsqueda 101 en el cliente que solicita contenido 2. El cliente que solicita contenido 2 a continuación transmite la solicitud de
- 40
- 45
- 50
- 55
- 60
- 65

búsqueda 102 al nodo CIF 8. La solicitud de búsqueda 102 llega al tiempo de ejecución de CIF 31 que, mediante la actividad 103, carga el módulo de extensión 14 responsable para procesar la solicitud de búsqueda 102. En el ejemplo de la Figura 12, la solicitud de búsqueda 102 se procesa mediante un módulo de extensión 14 agregado (denominado como "Aggregator\_plugin\_Search") que está dispuesto para mapear la solicitud de búsqueda 102 para comunicación con múltiples plataformas de proveedor de contenido que emplean diferentes flujos de mensajes y formatos de datos.

Mediante el mensaje 104, el tiempo de ejecución de CIF 31 pide al motor BPEL 10 que realice el mapeo de flujo de mensajes utilizando el fichero bpel del módulo de extensión agregado ("Aggregator\_plugin\_Search.bpel"). En el ejemplo de la Figura 12, este mapeo de flujo de mensajes incluye la generación de mensajes específicos de proveedor para enviarse a dos plataformas de proveedor de contenido 3a, 3b que se determina que son elegibles para contestar las solicitudes de búsqueda mediante la actividad 105. Esta determinación 105 de las dos plataformas de proveedor de contenido 3a, 3b puede implementarse mediante el motor BPEL de diversas maneras, por ejemplo mediante software pregrabado, consultando una base de datos interna y/o empleando un componente de motor de regla que prescribe qué plataformas de proveedor de contenido 3 se han de poner en contacto para qué tipos de solicitudes de búsqueda. Como una consecuencia del mapeo de flujo de mensajes, el motor BPEL 10 a continuación ordena al motor XSLT 11 y/o al motor XQuery 12, mediante los mensajes 106 y 109, para transformar la solicitud de búsqueda 102 en dos solicitudes específicas de proveedor de contenido (por ejemplo solicitudes de disponibilidad), una para dirigirse a la plataforma de proveedor de contenido 3a y la otra dirigida para dirigirse a la plataforma de proveedor de contenido 3b. El motor XSLT 11 y/o el motor XQuery 12 realiza o realizan los respectivos mapeos de formato de datos mediante las actividades 107 y 110 y devuelven las solicitudes específicas de proveedor de contenido resultantes al motor BPEL 10 mediante los mensajes 108 y 111.

El motor BPEL 10 a continuación tiene las dos solicitudes específicas de proveedor de contenido a transmitirse a la plataforma de proveedor de contenido 3a y a la plataforma de proveedor de contenido 3b mediante los mensajes 112 y 113, respectivamente. Ambas plataformas de proveedor de contenido 3a, 3b responden con los mensajes 114 y 115.

A continuación, el motor BPEL 10 procesa las respuestas 114 y 115 ordenando al motor XSLT 11 y/o al motor XQuery 12 re-mapear las respuestas 114 y 115 al formato o formatos de datos aplicados en la interfaz de cliente 5. Para este fin, el motor BPEL 10 envía los pedidos 116 y 119 al motor XSLT 11 y/o al motor XQuery 12 que, a su vez, realizan el re-mapeo basándose en el módulo de extensión 14 agregado mediante las actividades 117 y 120, respectivamente. Las respuestas re-mapeadas se devuelven al motor BPEL mediante los mensajes 118 y 121.

En respuesta a haber recibido los mensajes 118 y 121, el motor BPEL 10 pide al motor XSLT 11 y/o al motor XQuery 12, mediante el mensaje 122, ensamblar las dos respuestas remapeadas en una única respuesta de búsqueda. El motor XSLT 11 y/o el motor XQuery 12 realiza o realizan esto mediante la actividad 123, de nuevo utilizando el módulo de extensión agregado 14. Devuelve la respuesta de búsqueda re-ensamblada al motor BPEL 10 mediante el mensaje 124. La secuencia de mensajes se concluye a continuación mediante el motor BPEL 10 que reenvía la respuesta de búsqueda re-ensamblada al tiempo de ejecución de CIF 31 mediante el mensaje 125 que devuelve la respuesta de búsqueda re-ensamblada a través de la interfaz de cliente 5 al cliente que solicita contenido 2. La respuesta de búsqueda puede visualizarse al usuario final mediante la actividad 127.

Obsérvese que las sub-secuencias de mensajes relacionadas con la plataforma de proveedor de contenido 3a (mensajes/actividades 106 a 108, 112, 114 y 116 a 118) y a la plataforma de proveedor de contenido 3b (mensajes/actividades 109 a 111, 113, 115 y 119 a 121) pueden tener lugar en cualquier orden, por ejemplo en el orden intercalado secuencial como se representa mediante la Figura 12, en un orden verdaderamente secuencial (es decir primero los mensajes/actividades 106 a 108, 112, 114 y 116 a 118, a continuación los mensajes/actividades 109 a 111, 113, 115 y 119 a 121) o sustancialmente en paralelo. En particular, las solicitudes específicas de proveedor de contenido 112 y 113 pueden transmitirse a las plataformas de proveedor de contenido 3a, 3b al mismo tiempo. También las respuestas 114, 115 desde las plataformas de proveedor de contenido 3a, 3b pueden transmitirse en un orden diferente al indicado mediante la Figura 12 (por ejemplo la respuesta 115 antes de la respuesta 114). El re-ensamblaje de las dos respuestas desde las plataformas de proveedor de contenido 3a, 3b (mensajes 122 a 124) se realizará únicamente después de que se hayan recibido las dos respuestas 114 y 115 mediante la CIF 4 y se hayan re-mapeado en términos de formatos de datos (mensajes/actividades 116 a 121).

Finalmente, la Figura 13 es una representación esquemática de una estructura interna ejemplar del ordenador de interconexión 4 en la que el ordenador de interconexión 4 está dispuesto de manera ejemplar como una única máquina tal como un ordenador personal o un servidor. El ordenador de interconexión 4 está dispuesto para ejecutar un conjunto de instrucciones, para provocar que realice alguna de las metodologías analizadas en el presente documento. El ordenador de interconexión 4 incluye un procesador 221, una memoria principal 222 y una interfaz de red cableada y/o inalámbrica 223 (tal como una interfaz Wi-Fi y/o Bluetooth) y/o un dispositivo de interfaz de red móvil 2G/3G/4G, todos los cuales comunican entre sí mediante un bus 224. Incluye adicionalmente una memoria estática 225, por ejemplo flash no extraíble y/o unidad de estado sólido y/o una tarjeta Micro o Mini SD extraíble, que almacena permanentemente el software que posibilita que el ordenador de interconexión 4 ejecute sus funciones incluyendo inicialización de temporizador, generación de respuestas basadas en caché, actualización de caché y

5 precisión, etc., y para comunicar con los clientes que solicitan contenido 2 y las plataformas de proveedor de contenido 3 y, opcionalmente, para otros anfitriones locales dentro de una red de área local o extensa. Adicionalmente, incluye una pantalla 227, un módulo de control de interfaz de usuario 229 y un dispositivo de entrada alfanumérico y cursor 228. El dispositivo de interfaz de red cableado y/o inalámbrico 223 permite la conexión de red al menos con los clientes de solicitud de contenido 2 y las plataformas de proveedor de contenido 3. Opcionalmente, pueden estar presentes interfaces de E/S 226 adicionales tales como interfaces de lector de tarjetas y USB. Un conjunto ejecutable de instrucciones (es decir software) 230 que incorporan una cualquiera, o todas las metodologías anteriormente descritas, reside completamente, o al menos parcialmente, de manera permanente en la memoria no volátil 225. Cuando se están ejecutando, los respectivos datos de proceso residen en la memoria principal 222 y/o en los procesadores 121. El software 230 puede transmitirse adicionalmente o recibirse como una señal propagada 232 a través del dispositivo de interfaz de red cableado o inalámbrico 223 desde/a un servidor de software en la red de área local o la red de área extensa tal como internet.

15 Los otros anfitriones informáticos mencionados en el presente documento tales como los clientes que solicitan contenido 2 y las plataformas de proveedor de contenido 3 están contruidos en general de una manera similar.

20 Las metodologías descritas en el presente documento, en particular aquellas realizadas con el ordenador de interconexión 4 pueden aplicarse para diversos fines. Como un ejemplo únicamente, pueden implementarse en un sistema de inscripción y reserva de viajes en el que los consumidores tales como usuarios privados o de negocios (por ejemplo agentes de viajes) realizan consultas para recomendaciones y reservas de viaje. Por lo tanto, los clientes que solicitan contenido 2 se forman mediante los ordenadores de estos consumidores y usuarios. El sistema global incluye un ordenador de interconexión 4 que puede operarse mediante un proveedor de servicio que ofrece un extremo frontal de reserva de viajes unificado para los consumidores. El ordenador de interconexión 4 opera de acuerdo con los principios explicados en detalle anteriormente. Las plataformas de proveedor de contenido 3 corresponden al sistema de tecnología de información (tal como servidores, bases de datos, etc.) de proveedores de productos de viaje tales como líneas aéreas (Air France, Lufthansa, US Airways etc.), compañías de alquiler de coches (por ejemplo Hertz, Avis, Europcar, Alamo, Enterprise, Sixt etc.), hoteles, compañías de tren (tales como SNCF, Deutsche Bahn), proveedores de viajes todo incluido, compañías de seguros, vendedores minoristas (tales como WalMart, Carrefour, Tesco), etc. Las ofertas de estos proveedores de productos de viajes se ponen a disposición de los consumidores mediante la infraestructura del proveedor de servicio, es decir el ordenador de interconexión 4. Los consumidores transmiten sus solicitudes de inscripción o reserva al proveedor de servicio que las procesa utilizando el ordenador de interconexión 4. En respuesta a las solicitudes recibidas desde los consumidores, el ordenador de interconexión 4 selecciona una o una pluralidad de plataformas de proveedor de producto de viajes apropiadas 3, mapea las solicitudes a sus flujos de mensajes y formatos de datos específicos de proveedor y realiza el flujo de mensajes con la respectiva plataforma o plataformas de proveedor de contenido de acuerdo con sus protocolos de comunicación propietarios. Las respuestas desde las plataformas de proveedor de viaje 3 se mapean de vuelta a los formatos de datos y flujo de mensajes empleados en la interfaz de comunicación con respecto a los consumidores a través de la que reciben las respuestas a sus solicitudes originales.

40 Aunque se han descrito en el presente documento ciertos productos y métodos contruidos de acuerdo con las enseñanzas de la invención, el alcance de cobertura de esta patente no está limitado a los mismos. Por el contrario, esta patente cubre todas las realizaciones de las enseñanzas de la invención justamente que caen dentro del alcance de las reivindicaciones adjuntas literalmente o bajo la doctrina de equivalentes.

**REIVINDICACIONES**

1. Un sistema informático (4) para interconectar clientes que solicitan contenido (2) con una pluralidad de plataformas de proveedor de contenido (3) que ofrecen contenido, comprendiendo el sistema informático:
- una interfaz de cliente (5) dispuesta para intercambio de mensajes orientado a transacción con los clientes que solicitan contenido (2);
  - un módulo de tiempo de ejecución (8) dispuesto para mapear formatos de datos específicos de proveedor de contenido y flujos de mensajes específicos de proveedor de contenido a formatos de datos y flujos de mensajes utilizados mediante la interfaz de cliente (5); y
  - una pluralidad de módulos de extensión relacionados con proveedor de contenido (14), definiendo cada módulo de extensión relacionado con proveedor de contenido (14) reglas para un mapeo entre los formatos de datos específicos de proveedor de contenido y flujos de mensajes específicos de proveedor de contenido de al menos una de la pluralidad de plataformas de proveedor de contenido (3) y los formatos de datos y flujos de mensajes utilizados mediante la interfaz de cliente (5);
- en el que al menos un flujo de mensajes utilizado mediante la interfaz de cliente (5) comprende una solicitud de contenido de primera etapa (52) desde uno de los clientes que solicitan contenido (2), una primera respuesta de contenido (55) al cliente que solicita contenido (2), una solicitud de contenido de segunda etapa (56) desde el cliente que solicita contenido (2) y una segunda respuesta de contenido (61) al cliente que solicita contenido (2);
- en el que al menos uno de los flujos de mensajes específicos de proveedor de contenido comprende una primera solicitud (53, 57) a la al menos una plataforma de proveedor de contenido (3), una primera respuesta (54, 58) desde la al menos una plataforma de proveedor de contenido (3), una segunda solicitud (59) a la al menos una plataforma de proveedor de contenido (3) y una segunda respuesta (60) desde la al menos una plataforma de proveedor de contenido (3);
- en el que el módulo de tiempo de ejecución (8) está dispuesto para mapear, de acuerdo con dichas reglas para un mapeo, el al menos un flujo de mensajes utilizado mediante la interfaz de cliente (5) y el al menos un flujo de mensajes específico de proveedor de contenido mediante:
- convertir la solicitud de contenido de primera etapa (52) en la primera solicitud (53) a la al menos una plataforma de proveedor de contenido (3);
  - en respuesta a recibir la primera respuesta (54) desde la al menos una plataforma de proveedor de contenido (3), devolver la primera respuesta de contenido (55) al cliente que solicita contenido (2);
  - convertir la solicitud de contenido de segunda etapa (56) de nuevo en la primera solicitud (57) a la al menos una plataforma de proveedor de contenido (3);
  - en respuesta a recibir de nuevo la primera respuesta (58) desde la al menos una plataforma de proveedor de contenido (3), evaluar información incluida en la primera respuesta recibida de nuevo (58);
  - generar la segunda solicitud (59) a la al menos una plataforma de proveedor de contenido (3) basándose en la información evaluada incluida en la primera respuesta recibida de nuevo (58) desde la al menos una plataforma de proveedor de contenido (3);
  - en respuesta a recibir la segunda respuesta (60) desde la al menos una plataforma de proveedor de contenido (3), evaluar información incluida en la segunda respuesta (60); y
  - unir la información incluida en la primera respuesta (58) recibida de nuevo desde la al menos una plataforma de proveedor de contenido (3) y la información incluida en la segunda respuesta (60) desde la al menos una plataforma de proveedor de contenido (3) para devolver la segunda respuesta de contenido (61) mediante la interfaz de cliente (5) a al menos un cliente que solicita contenido (2).
2. El sistema informático de la reivindicación 1, en el que el módulo de tiempo de ejecución (8) está dispuesto adicionalmente para determinar al menos una plataforma de proveedor de contenido (3) para responder a una solicitud de contenido (5) recibida mediante la interfaz de cliente (5).
3. El sistema informático de la reivindicación 1 o la reivindicación 2, en el que las reglas se definen mediante ficheros no ejecutables.
4. El sistema informático de la reivindicación 3, en el que cada módulo de extensión (14) incluye
- al menos un fichero BPEL que define las reglas para el mapeo entre los flujos de mensajes específicos de proveedor de contenido del al menos uno de la pluralidad de proveedores de contenido (3) y de los flujos de mensajes utilizados mediante la interfaz de cliente (5).
5. El sistema informático de la reivindicación 3 o la reivindicación 4, en el que cada módulo de extensión (14) incluye
- cualquiera de al menos un fichero XSLT o al menos un fichero XQuery que define las reglas para el mapeo entre los formatos de datos específicos de proveedor de contenido de al menos una de la pluralidad de plataformas de proveedor de contenido (3) y los formatos de datos utilizados mediante la interfaz de cliente.
6. El sistema informático de una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende adicionalmente un entorno de desarrollo integrado que incluye herramientas de desarrollo dispuestas para definir las reglas.

7. El sistema informático de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que está dispuesto adicionalmente como una plataforma de comunicación sin estado que puede comunicar con al menos uno de los clientes que solicitan contenido con estado (2) y plataformas de proveedor de contenido con estado (3) añadiendo datos de estado a mensajes intercambiados con los clientes que solicitan contenido con estado (2) y las plataformas de proveedor de contenido con estado (3), respectivamente.
8. El sistema informático de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende adicionalmente un bus de sistema (7) dispuesto para adaptar protocolos de comunicación a y desde plataformas de proveedor de contenido.
9. Un método de intercambio de mensajes entre clientes que solicitan contenido (2) y una pluralidad de plataformas de proveedor de contenido (3) que ofrecen contenido, comprendiendo el método:
- recibir, en un ordenador de interconexión (4), al menos una solicitud de contenido desde un cliente que solicita contenido (2) mediante una interfaz de cliente (5), formando la al menos una solicitud de contenido un flujo de mensajes utilizado mediante la interfaz de cliente (5);
  - mapear, con el ordenador de interconexión (4), el flujo de mensajes utilizado mediante la interfaz de cliente (5) a al menos un flujo de mensajes específico de proveedor de contenido que comprende al menos un mensaje de proveedor formateado de acuerdo con formatos de datos específicos de proveedor de contenido, utilizando el mapeo al menos uno de una pluralidad de módulos de extensión relacionados con el proveedor de contenido (14), definiendo cada uno del al menos un módulo de extensión relacionado con proveedor de contenido (14) reglas para mapear entre los formatos de datos específicos de proveedor de contenido y flujos de mensajes específicos de proveedor de contenido de al menos una de la pluralidad de plataformas de proveedor de contenido (3) y formatos de datos y el flujo de mensajes utilizado mediante la interfaz de cliente (5);
  - en el que el flujo de mensajes utilizado mediante la interfaz de cliente (5) comprende una solicitud de contenido de primera etapa (52) desde uno de los clientes que solicitan contenido (2), una primera respuesta de contenido (55) al cliente que solicita contenido (2), una solicitud de contenido de segunda etapa (56) desde el cliente que solicita contenido (2) y una segunda respuesta de contenido (61) al cliente que solicita contenido (2);
  - en el que al menos uno de los flujos de mensajes específicos de proveedor de contenido comprende una primera solicitud (53, 57) a la al menos una plataforma de proveedor de contenido (3), una primera respuesta (54, 58) desde la al menos una plataforma de proveedor de contenido (3), una segunda solicitud (59) a la al menos una plataforma de proveedor de contenido (3) y una segunda respuesta (60) desde la al menos una plataforma de proveedor de contenido (3);
  - en el que mapear el flujo de mensajes utilizado mediante la interfaz de cliente (5) y el al menos un flujo de mensajes específico de proveedor de contenido comprende:
    - convertir la solicitud de contenido de primera etapa (52) en la primera solicitud (53) a la al menos una plataforma de proveedor de contenido (3);
    - en respuesta a recibir la primera respuesta (54) desde la al menos una plataforma de proveedor de contenido (3), devolver la primera respuesta de contenido (55) al cliente que solicita contenido (2);
    - convertir la solicitud de contenido de segunda etapa (56) de nuevo en la primera solicitud (57) a la al menos una plataforma de proveedor de contenido (3);
    - en respuesta a recibir de nuevo la primera respuesta (58) desde la al menos una plataforma de proveedor de contenido (3), evaluar información incluida en la primera respuesta recibida de nuevo (58);
    - generar la segunda solicitud (59) a la al menos una plataforma de proveedor de contenido (3) basándose en la información evaluada incluida en la primera respuesta recibida de nuevo (58) desde la al menos una plataforma de proveedor de contenido (3);
    - en respuesta a recibir la segunda respuesta (60) desde la al menos una plataforma de proveedor de contenido (3), evaluar información incluida en la segunda respuesta (60); y
    - unir la información incluida en la primera respuesta (58) recibida de nuevo desde la al menos una plataforma de proveedor de contenido (3) y la información incluida en la segunda respuesta (60) desde la al menos una plataforma de proveedor de contenido (3) para devolver la segunda respuesta de contenido (61) mediante la interfaz de cliente (5) a al menos un cliente que solicita contenido (2);
    - procesar el ordenador de interconexión (4) el flujo de mensajes específico de proveedor de contenido con al menos una de las plataformas de proveedor de contenido (14); y
    - el ordenador de interconexión (4) que responde a la solicitud de contenido mediante la interfaz de cliente (5).
10. El método de la reivindicación 9, que comprende adicionalmente:
- determinar, con el ordenador de interconexión (4), al menos una de la pluralidad de plataformas de proveedor de contenido (3) para responder la solicitud de contenido recibida mediante la interfaz de cliente (5).
11. El método de la reivindicación 9 o la reivindicación 10, en el que las reglas se definen mediante ficheros no ejecutables.
12. El método de la reivindicación 11, en el que cada módulo de extensión (14) incluye al menos uno de

- al menos un fichero BPEL que define las reglas para el mapeo entre los flujos de mensajes específicos de proveedor de contenido de al menos uno de la pluralidad de proveedores de contenido (3) y los flujos de mensajes utilizados mediante la interfaz de cliente (5), y

5 - al menos un fichero XSLT o al menos un fichero XQuery que define las reglas para el mapeo entre los formatos de datos específicos de proveedor de contenido de al menos una de la pluralidad de plataformas de proveedor de contenido (3) y los formatos de datos utilizados mediante la interfaz de cliente (5).

13. El método de una cualquiera de las reivindicaciones 9 a 12, en el que el ordenador de interconexión (4) comprende un entorno de desarrollo integrado que incluye herramientas de desarrollo para definir las reglas.

10 14. El método de una cualquiera de las reivindicaciones 9 a 13, en el que el ordenador de interconexión (4) es una plataforma de comunicación sin estado que puede comunicar con al menos uno de los clientes que solicitan contenido con estado (2) y plataformas de proveedor de contenido con estado (3) añadiendo datos de estado a mensajes intercambiados con los clientes que solicitan contenido con estado (2) y las plataformas de proveedor de contenido con estado (3), respectivamente.

15 15. Medio de almacenamiento legible por ordenador no transitorio que tiene instrucciones de programa informáticas almacenadas en el mismo, que cuando se ejecutan en un ordenador de interconexión (4) para intercambio de mensajes entre clientes que solicitan contenido (2) y una pluralidad de plataformas de proveedor de contenido (3) que ofrecen contenido usando protocolos de comunicación específicos de proveedor de contenido, provocan al ordenador de interconexión (4):

20 - recibir al menos una solicitud de contenido desde un cliente solicitante mediante una interfaz de cliente (5), formando la al menos una solicitud de contenido un flujo de mensajes utilizado mediante la interfaz de cliente (5);  
 25 - mapear el flujo de mensajes utilizado mediante la interfaz de cliente (5) a al menos un flujo de mensajes específico de proveedor de contenido que comprende al menos un mensaje de proveedor formateado de acuerdo con formatos de datos específicos de proveedor de contenido, utilizando el mapeo al menos uno de una pluralidad de módulos de extensión relacionados con proveedor de contenido (14), definiendo cada módulo de extensión relacionado con proveedor de contenido (14) reglas para mapear entre los formatos de datos  
 30 específicos de proveedor de contenido y flujos de mensajes específicos de proveedor de contenido de al menos una de la pluralidad de plataformas de proveedor de contenido (3) y formatos de datos y el flujo de mensajes utilizado mediante la interfaz de cliente (5);

35 en el que el flujo de mensajes utilizado mediante la interfaz de cliente (5) comprende una solicitud de contenido de primera etapa (52) desde uno de los clientes que solicita contenido (2), una primera respuesta de contenido (55) al cliente que solicita contenido (2), una solicitud de contenido de segunda etapa (56) desde el cliente que solicita contenido (2) y una segunda respuesta de contenido (61) al cliente que solicita contenido (2);

40 en el que al menos uno de los flujos de mensajes específicos de proveedor de contenido comprende una primera solicitud (53, 57) a la al menos una plataforma de proveedor de contenido (3), una primera respuesta (54, 58) desde la al menos una plataforma de proveedor de contenido (3), una segunda solicitud (59) a la al menos una plataforma de proveedor de contenido (3) y una segunda respuesta (60) desde la al menos una plataforma de proveedor de contenido (3);

45 en el que mapear el flujo de mensajes utilizado mediante la interfaz de cliente (5) y el al menos un flujo de mensajes específico de proveedor de contenido comprende:

- convertir la solicitud de contenido de primera etapa (52) en la primera solicitud (53) a la al menos una plataforma de proveedor de contenido (3);

50 - en respuesta a recibir la primera respuesta (54) desde la al menos una plataforma de proveedor de contenido (3), devolver la primera respuesta de contenido (55) al cliente que solicita contenido (2);

- convertir la solicitud de contenido de segunda etapa (56) de nuevo en la primera solicitud (57) a la al menos una plataforma de proveedor de contenido (3);

55 - en respuesta a recibir de nuevo la primera respuesta (58) desde la al menos una plataforma de proveedor de contenido (3), evaluar información incluida en la primera respuesta recibida de nuevo (58);

- generar la segunda solicitud (59) a la al menos una plataforma de proveedor de contenido (3) basándose en la información evaluada incluida en la primera respuesta recibida de nuevo (58) desde la al menos una plataforma de proveedor de contenido (3);

60 - en respuesta a recibir la segunda respuesta (60) desde la al menos una plataforma de proveedor de contenido (3), evaluar información incluida en la segunda respuesta (60); y

- unir la información incluida en la primera respuesta (58) recibida de nuevo desde la al menos una plataforma de proveedor de contenido (3) y la información incluida en la segunda respuesta (60) desde la al menos una plataforma de proveedor de contenido (3) para devolver la segunda respuesta de contenido (61) mediante la interfaz de cliente (5) a al menos un cliente que solicita contenido (2).

65 - procesar el flujo de mensajes específico de proveedor de contenido con al menos una de las plataformas de proveedor de contenido; y

- responder a la solicitud de contenido mediante la interfaz de cliente (5).

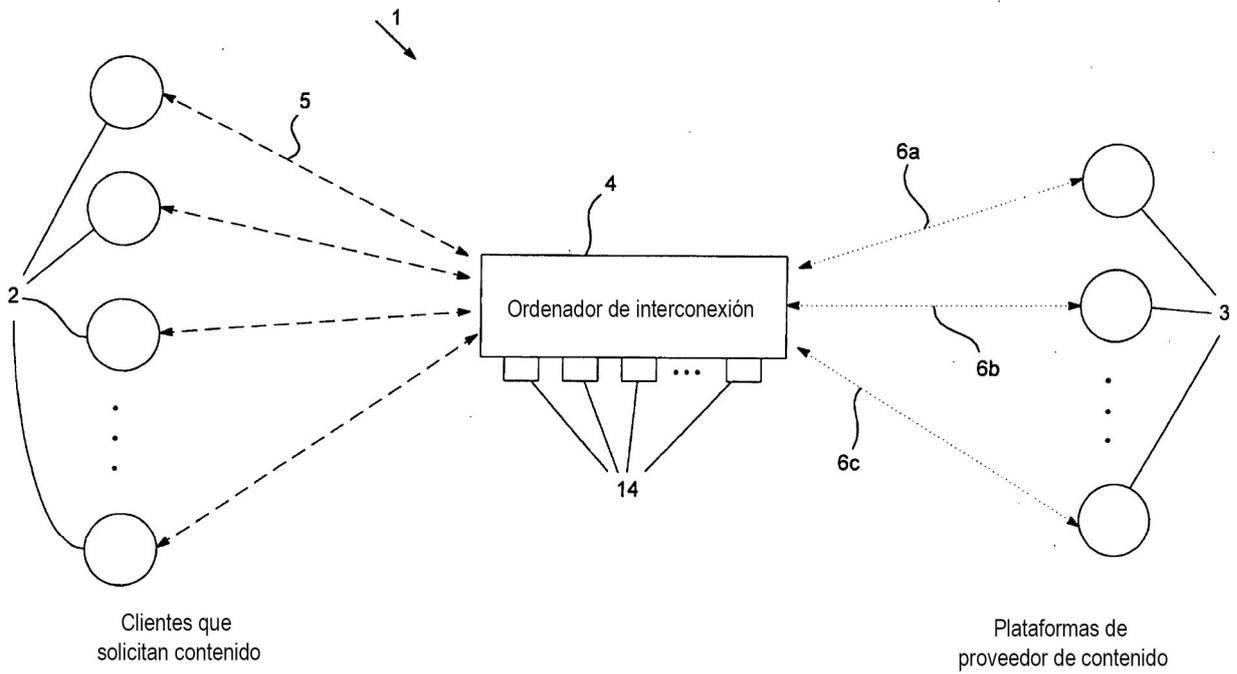


Fig. 1

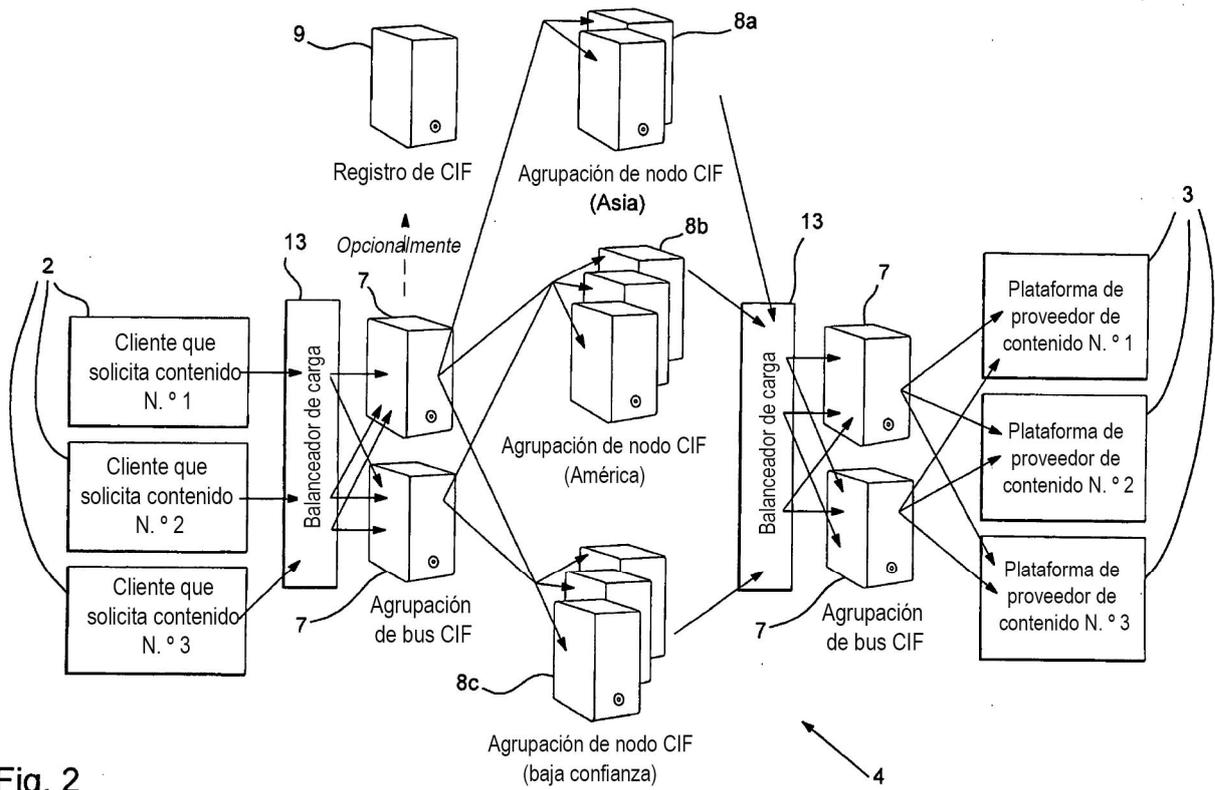


Fig. 2

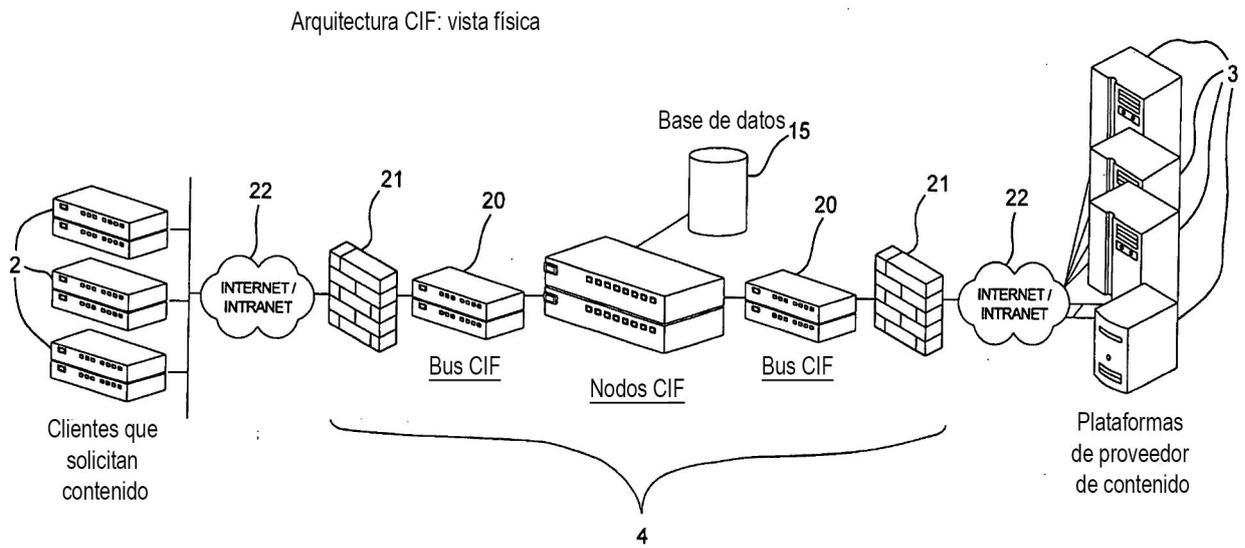


Fig. 3

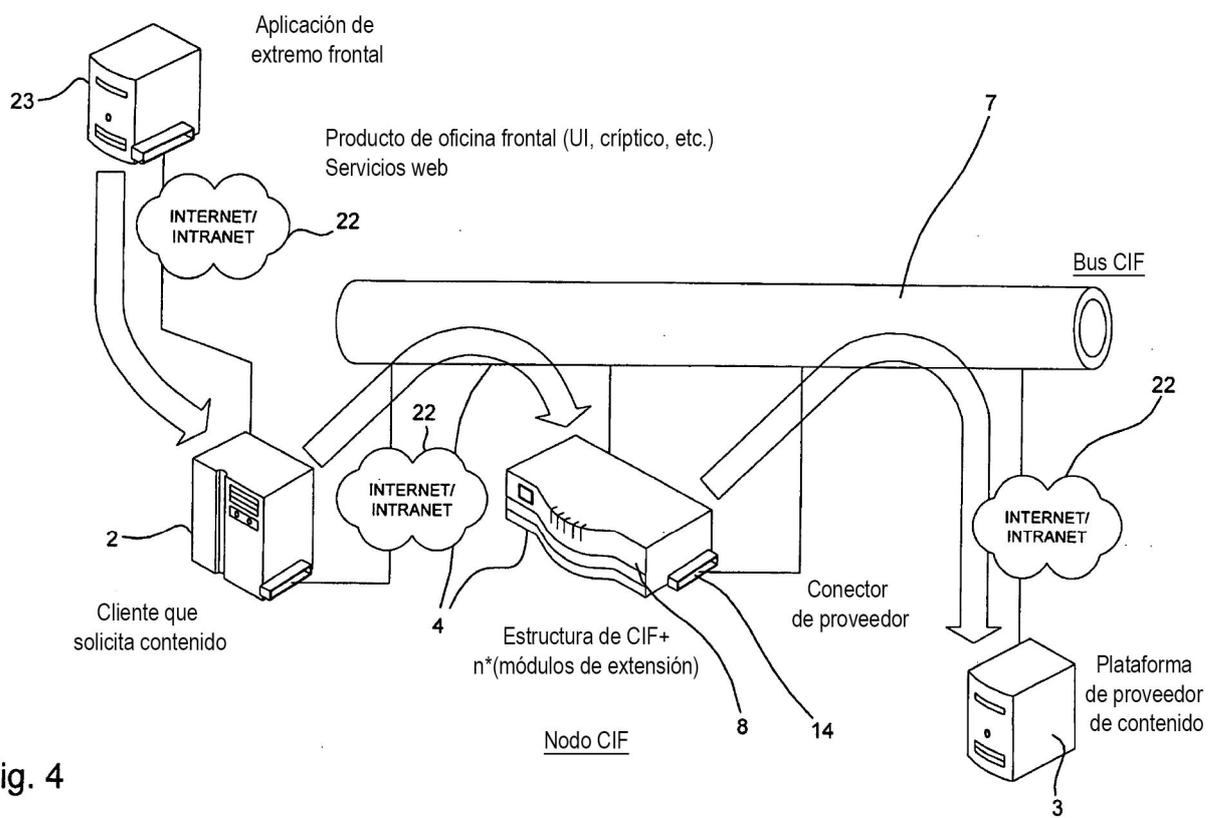


Fig. 4

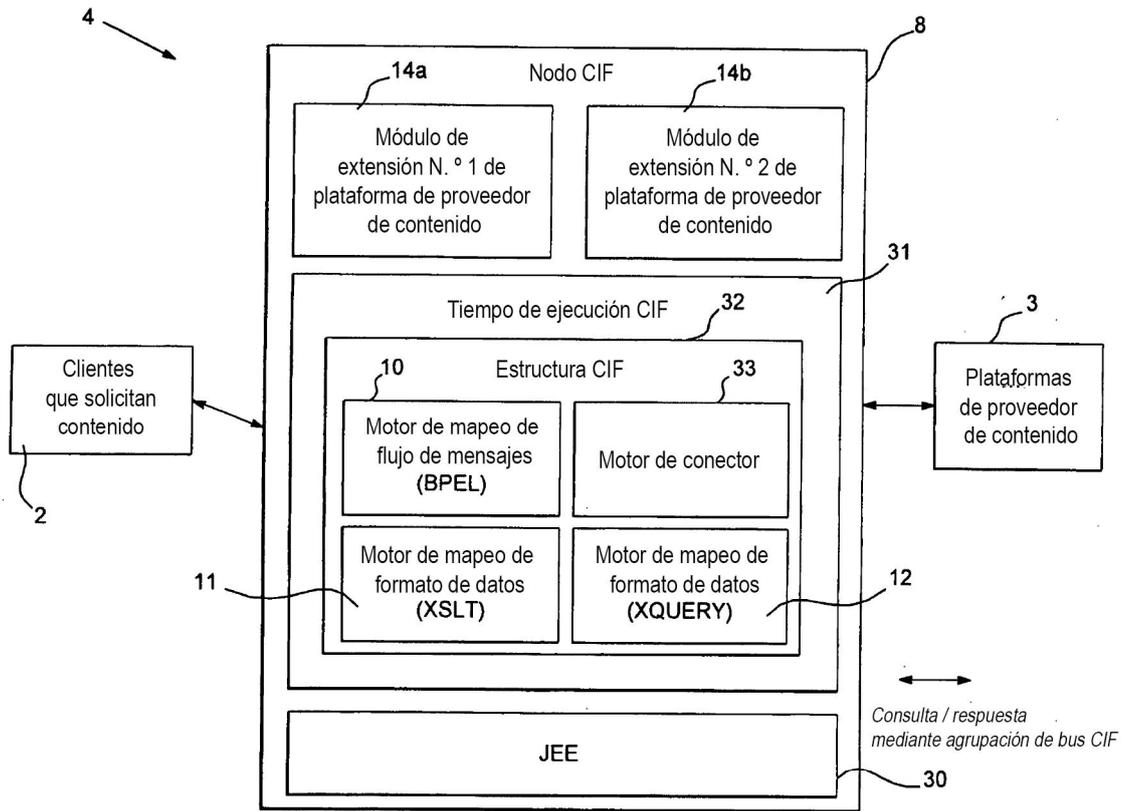


Fig. 5

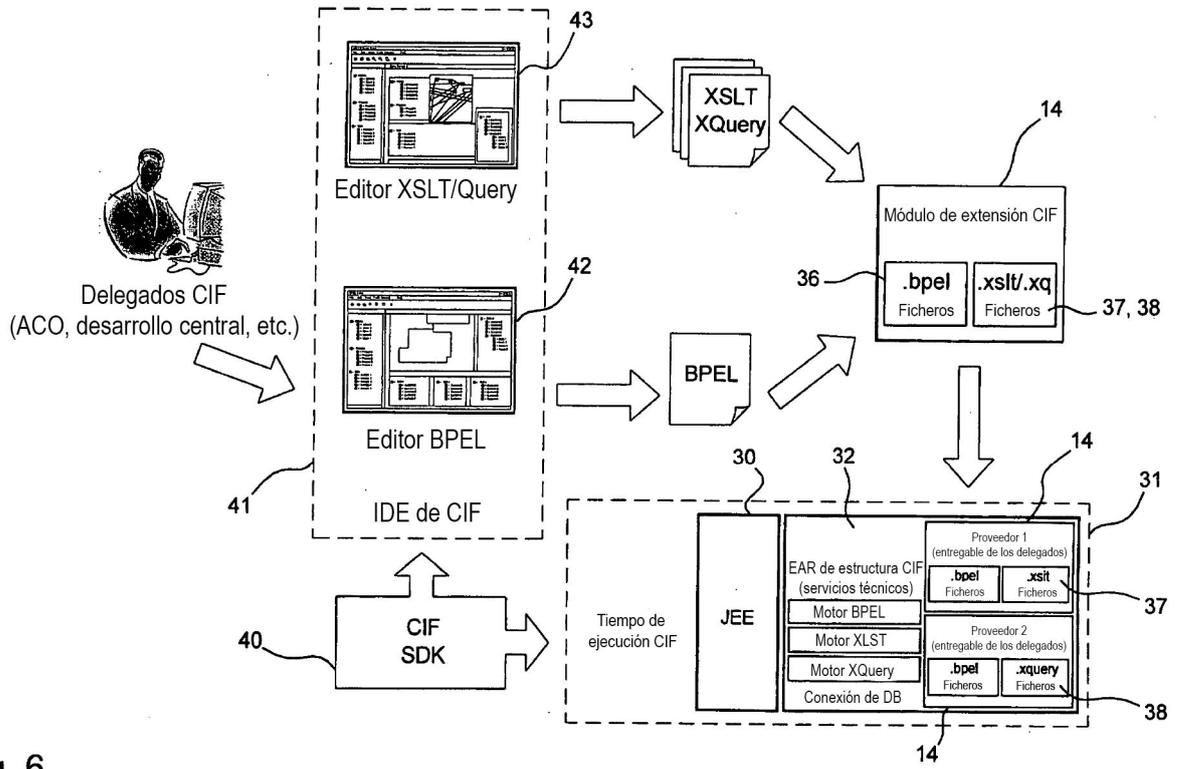


Fig. 6

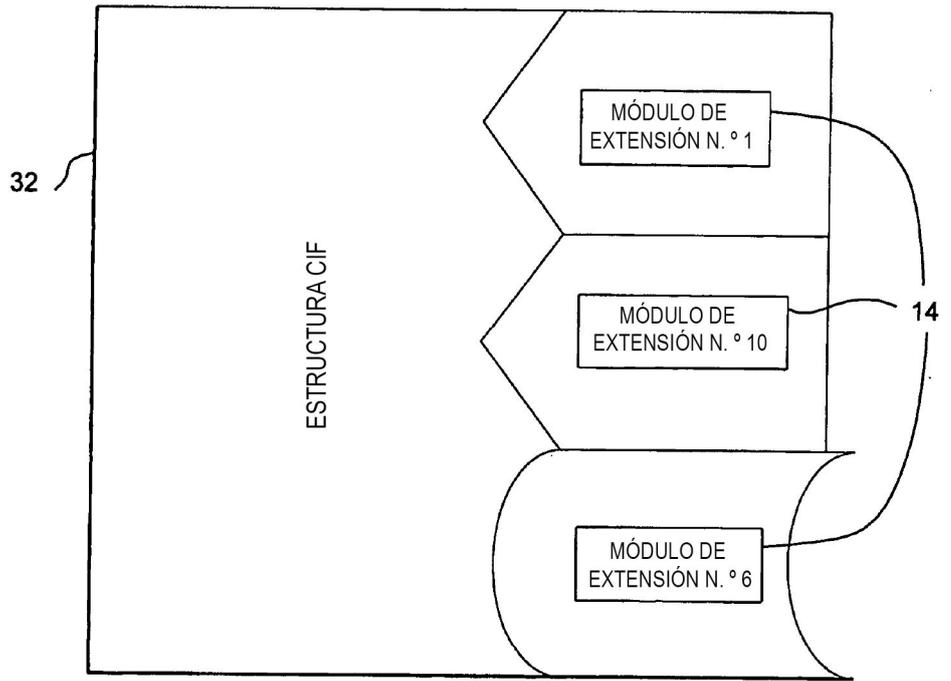


Fig. 7

- Origen:

```
<books name="My books">
- <book bookid="1" pubdate="03/01/2002">
  <title>Java Web Services</title>
  -<authors>
    <author>David A. Chappel</author>
    <author>Tyler Jewell</author>
  </authors>
  <subject>Web Services</subject>
</book>
- <book bookid="2" pubdate="01/01/2000">
  <title>Java Message Service</title>
  -<authors>
    <author>David A. Chappel</author>
  </authors>
  <subject>Java Message Service (JMS)</subject>
</book>
- <book bookid="3" pubdate="03/01/2002">
  <title>Professional ebXML Foundations</title>
  -<authors>
    <author>Collin Evans</author>
    <author>David A. Chappel</author>
```

► Destino:

```
<root>
<book id="5" title="Beginner's Guide to Access 2.0"
  subject="Access" />
<book id="7" title="Beginning ATL COM Programming"
  subject="C++" />
<book id="6" title="Beginning Java 2" subject="Java" />
<book id="4" title="Beginning Visual C++ 6 Database
  Programming" subject="Database" />
<book id="9" title="Instant UNIX" subject="GNU/Linux" />
<book id="2" title="Java Message Service"
  subject="Java Message Service (JMS)" />
<book id="1" title="Java Web Services" subject="Web Services" />
<book id="3" title="Professional ebXML Foundations"
  subject="ebXML" />
<book id="8" title="XML Applications" subject="XML" />
</root>
```

Fig. 8

- XSLT:

```

<xsl:stylesheet version="1.0" xmlns:xsl="http://www.w3.org/1999/XSL/Transform"
  <xsl:template match="/">
    <root>
      <xsl:for-each select="books/book">
        <xsl:sort select="title" order="ascending"/>
        <book>
          <xsl:attribute name="id">
            <xsl:value-of select="@bookid"/>
          </xsl:attribute>
          <xsl:attribute name="title">
            <xsl:value-of select="title"/>
          </xsl:attribute>
          <xsl:attribute name="subject">
            <xsl:value-of select="subject"/>
          </xsl:attribute>
        </book>
      </xsl:for-each>
    </root>
  </xsl:template>
</xsl:stylesheet>

```

- XQuery:

```

<root>
{
  for $book in doc("file:///c:/tempXml/books.xml")/books/book
  order by $book/title
  return <book id="{ $book/@bookid }" title="{ $book/title }"
             subject="{ $book/subject }"/>
}
</root>

```

Fig. 9

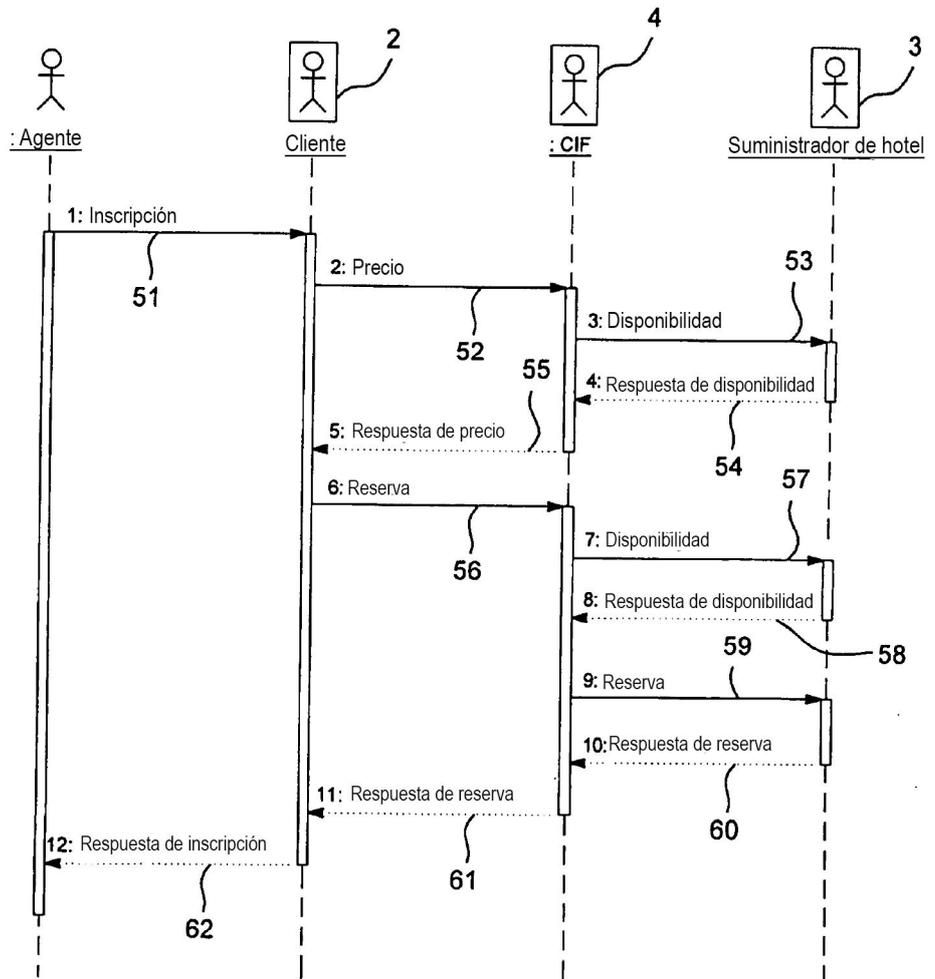


Fig. 10a

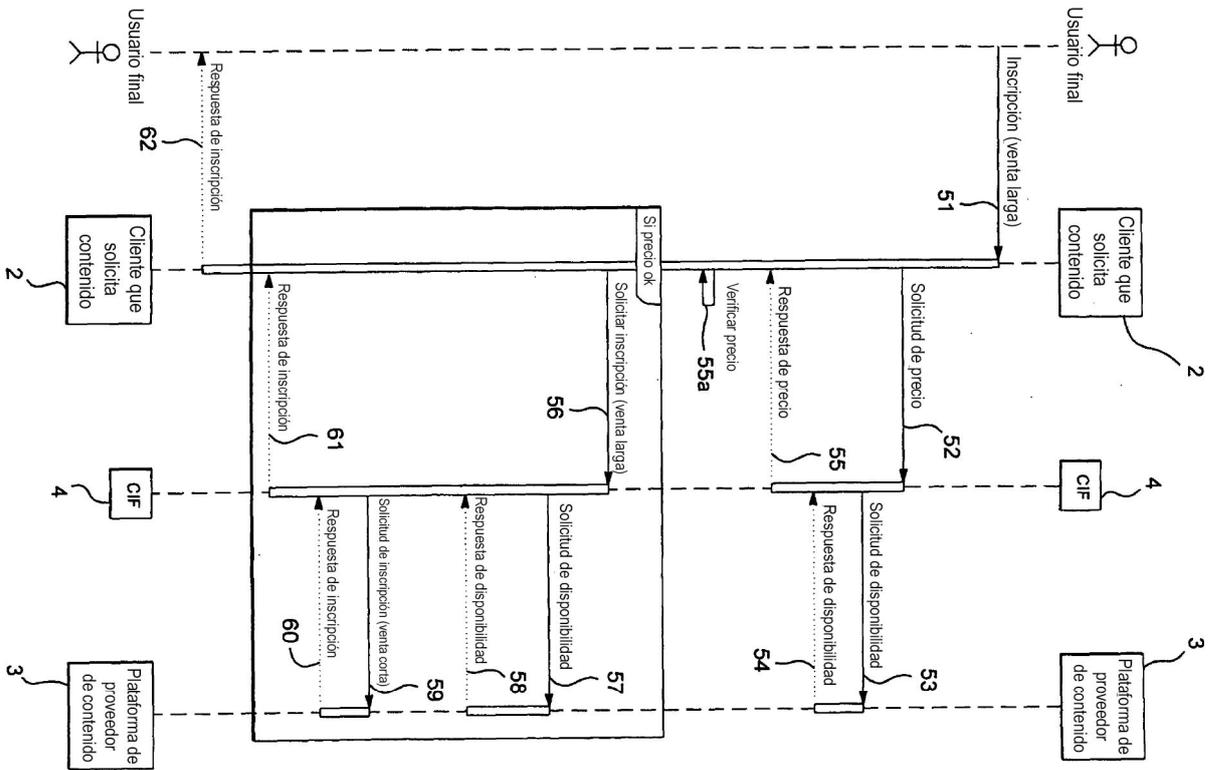


Fig. 10b

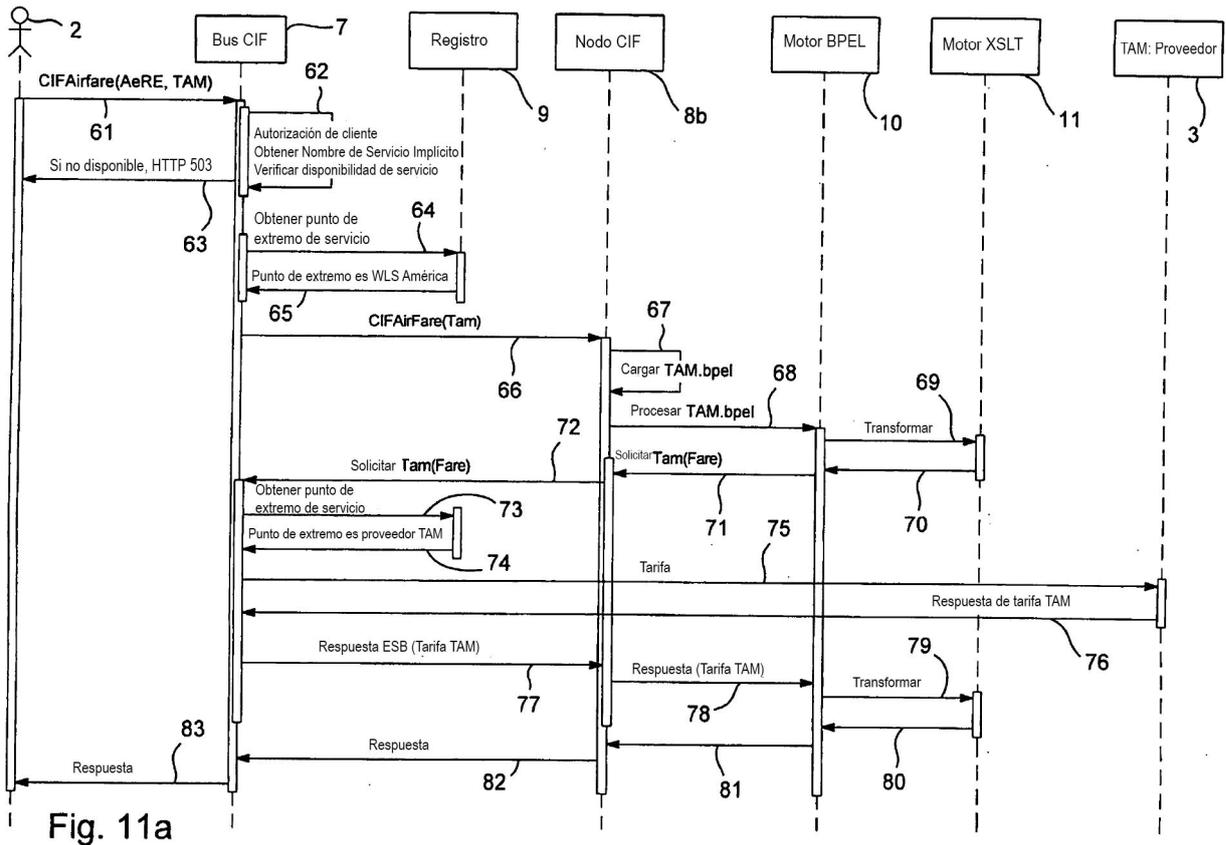
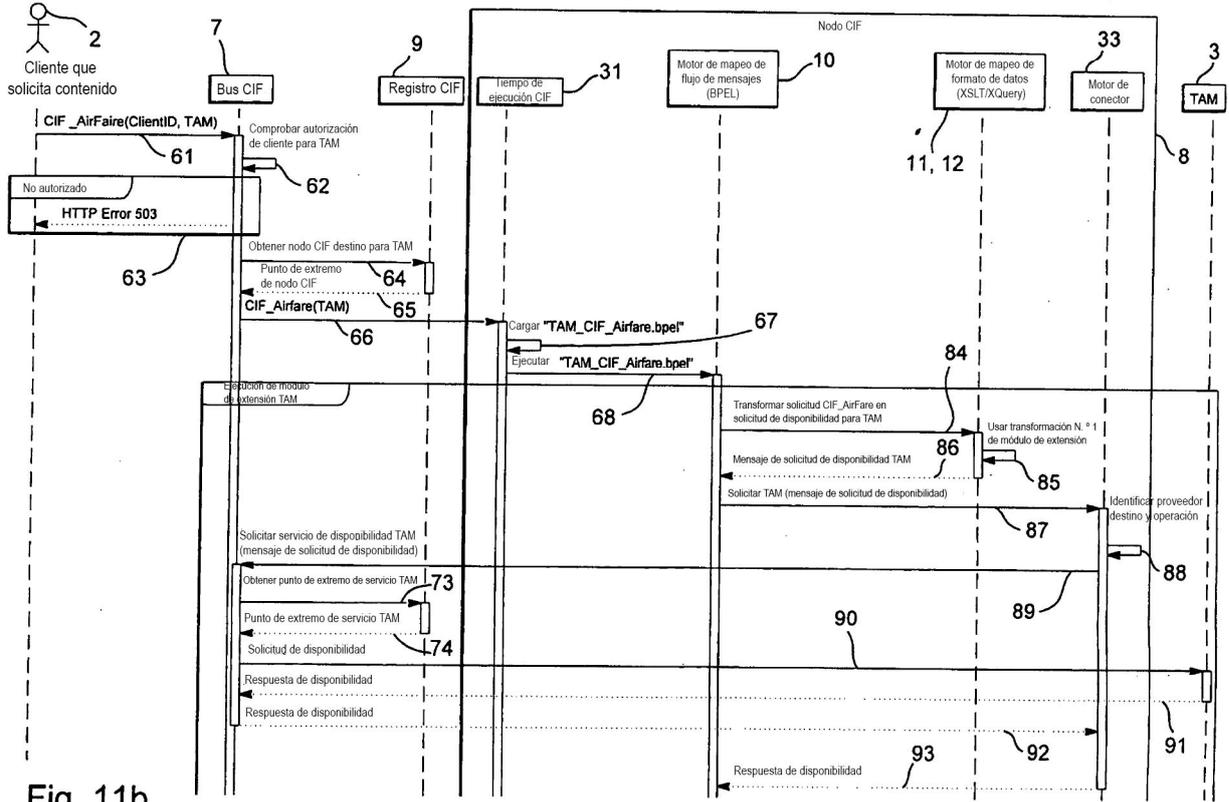


Fig. 11a



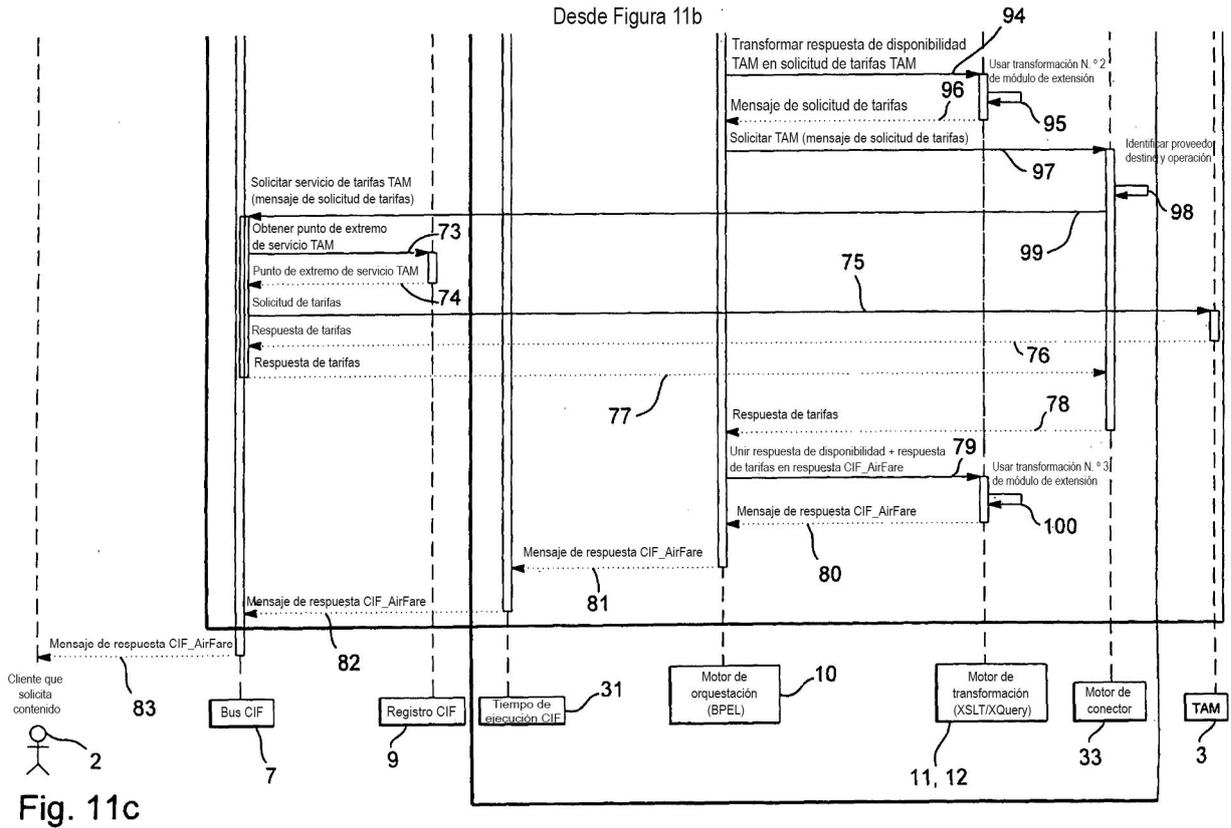
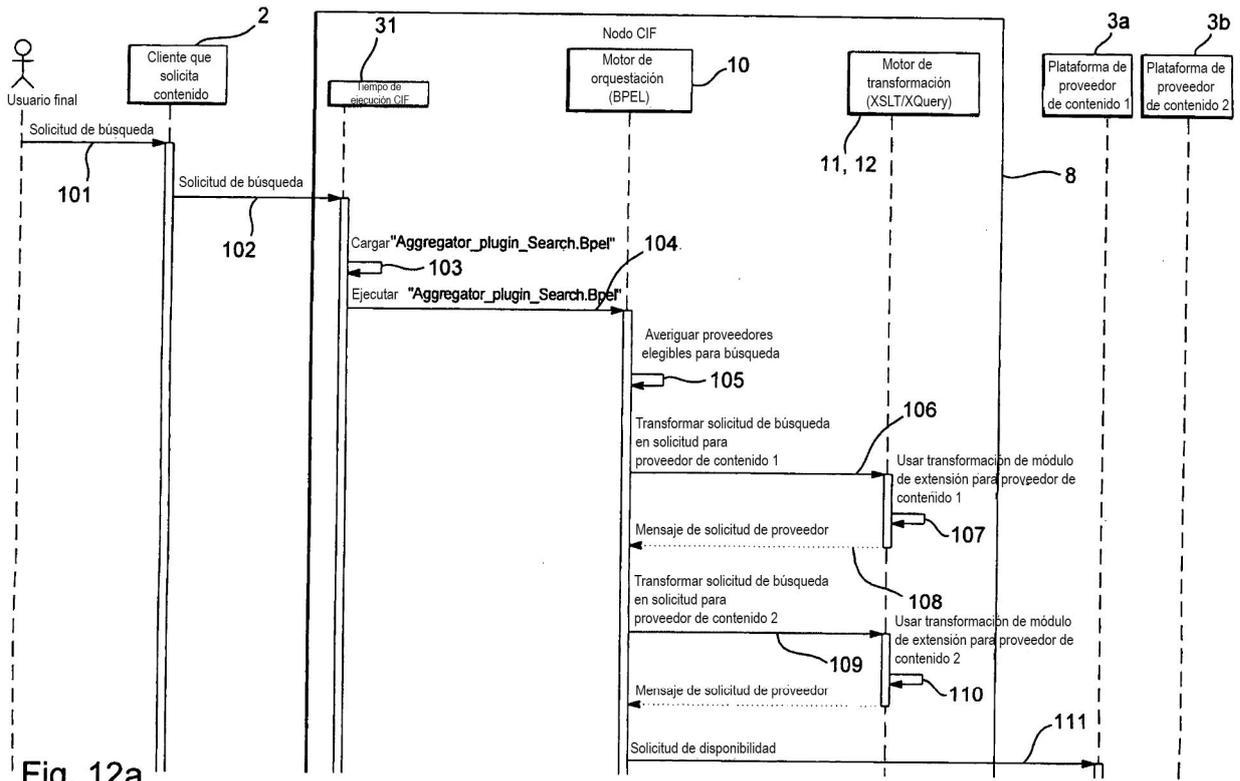


Fig. 11c



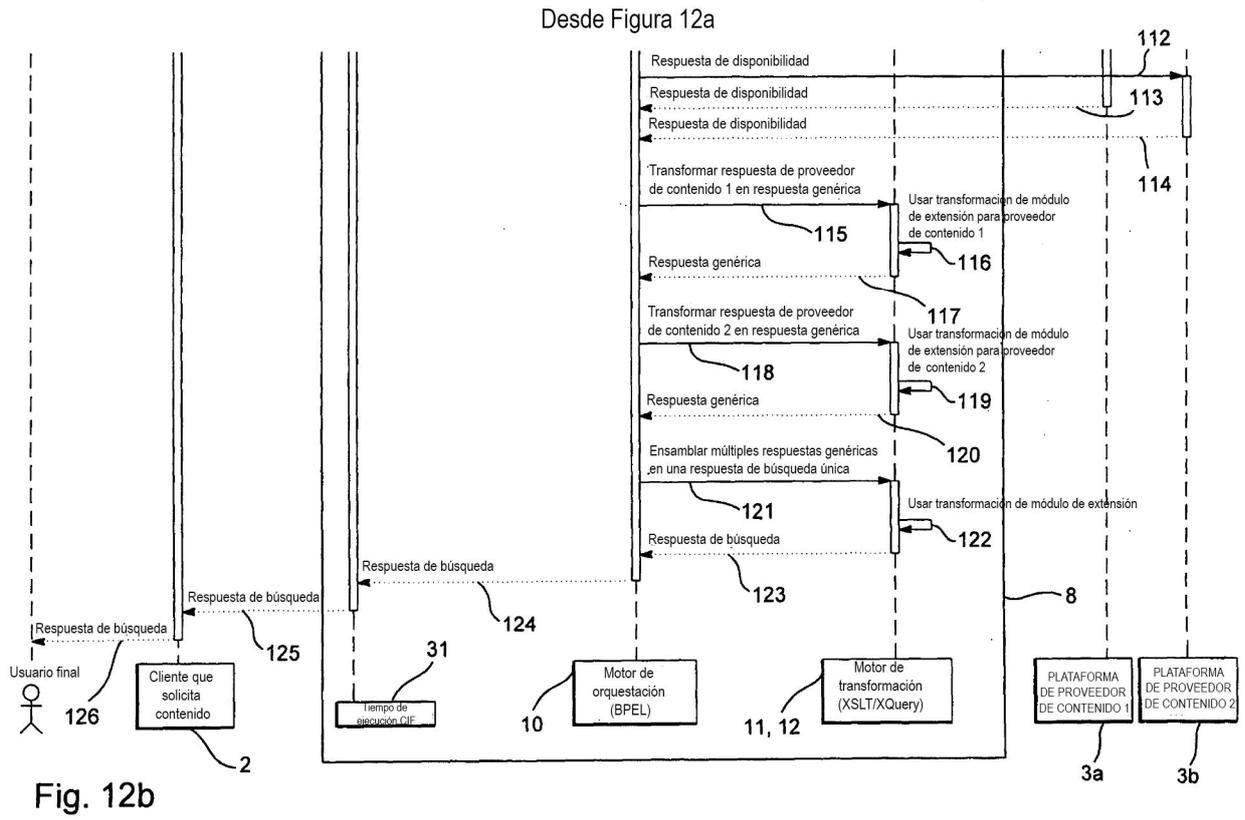


Fig. 12b

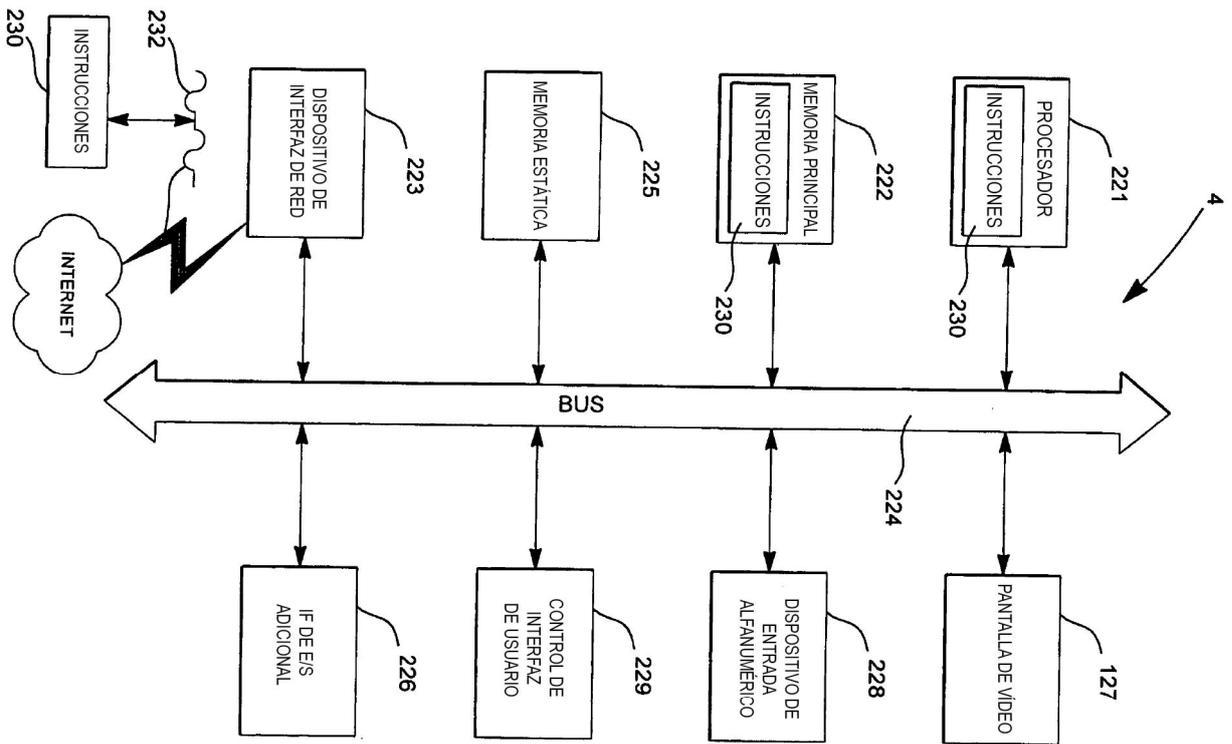


Fig. 13