

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 930 164**

51 Int. Cl.:

G05B 15/02	(2006.01)	G08B 29/18	(2006.01)
G06F 30/13	(2010.01)		
G08B 13/16	(2006.01)		
G06T 17/00	(2006.01)		
G06T 19/20	(2011.01)		
G08B 13/194	(2006.01)		
G08B 17/10	(2006.01)		
G08B 21/22	(2006.01)		
G08B 25/10	(2006.01)		
G08B 25/14	(2006.01)		

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **28.01.2020** **E 20154199 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **09.11.2022** **EP 3690561**

54 Título: **Método y sistema para la monitorización visual 3D de un edificio y memorizador**

30 Prioridad:

28.01.2019 CN 201910080979

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
07.12.2022

73 Titular/es:

CARRIER CORPORATION (100.0%)
13995 Pasteur Blvd.
Palm Beach Gardens, FL 33418, US

72 Inventor/es:

ZHOU, GUICHUN;
SHA, DANQING;
JIA, ZHEN;
ZHU, ZHENGANG;
WAGNER, TIMOTHY C. y
BIRNKRANT, MICHAEL J.

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 930 164 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

Método y sistema para la monitorización visual 3D de un edificio y memorizador

5 Campo técnico

La presente invención se refiere al campo de las tecnologías de monitorización de edificios y, en particular, a un método de monitorización visual 3D para un edificio, un sistema de monitorización visual 3D para un edificio y un medio de almacenamiento.

10 Antecedentes

Diversos tipos de edificios pueden proporcionar sitios correspondientes para la producción, el trabajo y la vida diaria de las personas. Hay una gran cantidad de dispositivos y personas en tales edificios y, por lo tanto, se puede generar una gran cantidad de eventos y comportamientos. Algunos de ellos pueden ser normales y seguros, pero algunos pueden ser anómalos o incluso dañinos. Por consiguiente, se espera monitorizar los eventos de los edificios de manera conveniente, rápida y confiable. Aunque ya se han proporcionado numerosos métodos de monitorización de edificios en la técnica anterior, todavía tienen defectos y deficiencias en aspectos tales como la visualización, la inteligencia, la conexión en red y la conveniencia.

20 El documento US 2012/296610 A1 desvela un método para la visualización en 3D de un módulo de edificio y datos relacionados con el edificio.

25 El documento WO 2012/019022 A2 desvela sistemas y métodos para analizar información de sensores de edificios y descomponer la información en los mismos.

El documento CN 108 710 739 A desvela un método para el modelado de información de edificios ligeros y la visualización de escenas tridimensionales.

30 Sumario de la invención

En vista de lo anterior, la presente invención proporciona un método de monitorización visual 3D para un edificio, un sistema de monitorización visual 3D para un edificio y un medio de almacenamiento, que pueden resolver o al menos aliviar uno o más de los problemas anteriores de la técnica anterior y otros problemas en otros aspectos.

35 En primer lugar, de acuerdo con un primer aspecto de la presente invención, se proporciona un método de monitorización visual 3D para un edificio, que comprende las etapas de adquirir un modelo BIM y los datos del sensor de un edificio, recopilándose los datos de sensor por un sensor dispuesto en un área del edificio; analizar el modelo BIM adquirido, en donde analizar el modelo BIM adquirido comprende convertir el formato de archivo del modelo BIM adquirido para generar un archivo de datos intermedio y generar el modelo BIM analizado basándose en el archivo de datos intermedio, incluyendo el modelo BIM analizado solo la información de datos requerida, de modo que el modelo BIM analizado es más pequeño que el modelo BIM; integrar los datos de sensor en el modelo BIM analizado; y transmitir el modelo BIM integrado a un terminal de visualización, para su uso en una operación de monitorización del edificio.

45 Opcionalmente, la etapa de integrar los datos de sensor en el modelo BIM comprende: procesar los datos de sensor adquiridos en datos compatibles con el modelo BIM analizado para su integración en el modelo BIM analizado.

50 Opcionalmente, el archivo de datos intermedio es un archivo de datos en un formato que incluye un formato GLTF o GLB, un formato GLSL, un formato BIN y un formato XML o el archivo de datos intermedio es un archivo de datos en un formato que incluye un formato GLTF o GLB y un formato XML.

Opcionalmente, los datos de sensor comprenden datos en tiempo real y datos históricos recopilados por el sensor, y el sensor incluye un sensor de formación de imágenes, un sensor acústico, un sensor de temperatura, un sensor de humo, un sensor de humedad, un sensor de calidad del aire interior, un sensor de disparo, un sensor de luz y un sensor de presencia.

60 Opcionalmente, el modelo BIM integrado se transmite de forma inalámbrica y/o alámbrica al terminal de visualización, se aplica una interfaz WEB en el terminal de visualización para la presentación visual en 3D, y el terminal de visualización incluye un terminal móvil.

Además, de acuerdo con un segundo aspecto de la presente invención, también se proporciona un sistema de monitorización visual 3D para un edificio, que comprende: un módulo de adquisición configurado para adquirir un modelo BIM y datos de sensor de un edificio, recopilándose los datos de sensor por un sensor dispuesto en un área del edificio; un módulo de análisis conectado al módulo de adquisición y al módulo de integración y configurado para analizar el modelo BIM adquirido, en donde analizar el modelo BIM adquirido comprende convertir el formato de archivo

del modelo BIM adquirido para generar un archivo de datos intermedio y generar el modelo BIM analizado basándose en el archivo de datos intermedio, incluyendo el modelo BIM analizado solo la información de datos requerida, de modo que el modelo BIM analizado es más pequeño que el modelo BIM; un módulo de integración conectado al módulo de adquisición y configurado para integrar los datos de sensor en el modelo BIM analizado; y un módulo de transmisión conectado al módulo de integración y configurado para transmitir el modelo BIM integrado a un terminal de visualización, para su uso en una operación de monitorización del edificio.

Opcionalmente, el módulo de integración está configurado para: procesar los datos de sensor adquiridos en datos compatibles con el modelo BIM analizado para su integración en el modelo BIM analizado.

Opcionalmente, el archivo de datos intermedio es un archivo de datos en un formato que incluye un formato GLTF o GLB, un formato GLSL, un formato BIN y un formato XML o el archivo de datos intermedio es un archivo de datos en un formato que incluye un formato GLTF o GLB y un formato XML.

Opcionalmente, los datos de sensor comprenden datos en tiempo real y datos históricos recopilados por el sensor, y el sensor incluye un sensor de formación de imágenes, un sensor acústico, un sensor de temperatura, un sensor de humo, un sensor de humedad, un sensor de calidad del aire interior, un sensor de disparo, un sensor de luz y un sensor de presencia.

Opcionalmente, el módulo de transmisión está configurado para transmitir de inalámbrica y/o alámbricamente el modelo BIM integrado al terminal de visualización, se aplica una interfaz WEB en el terminal de visualización para la presentación visual en 3D, y el terminal de visualización incluye un terminal móvil.

Además, de acuerdo con un tercer aspecto de la presente invención, también se proporciona un medio de almacenamiento para almacenar una instrucción, en donde cuando se ejecuta, la instrucción implementa el método de monitorización visual 3D para un edificio en cualquiera de las formas descritas anteriormente.

A partir de la siguiente descripción detallada en combinación con los dibujos adjuntos, se entenderán claramente los principios, funciones, características, ventajas y similares de las diversas soluciones técnicas de acuerdo con la presente invención. Por ejemplo, en comparación con la técnica anterior, usar las soluciones técnicas de la presente invención tendrá ventajas técnicas evidentes. Mediante la integración creativa del Modelado de Información de Edificios (BIM) con diversos tipos de datos de sensor, la estructura del edificio y/o la información de sensor se puede adquirir, editar, gestionar y similares en tiempo real de una manera visual en 3D más intuitiva y rápida. Por lo tanto, el edificio se puede monitorizar de manera más eficiente e inteligente. Adicionalmente, se puede realizar una operación visual 3D basándose en una interfaz Web sin instalar ninguna aplicación cliente, siendo por lo tanto muy cómodo y práctico.

Breve descripción de los dibujos

Las soluciones técnicas de la presente invención se describirán con más detalle a modo de ejemplo únicamente a continuación con referencia a los dibujos y las realizaciones adjuntos. Sin embargo, debe tenerse en cuenta que estos dibujos adjuntos están diseñados simplemente para explicación y tienen la intención de ilustrar conceptualmente las construcciones de estructuras descritas en este punto, y no es necesario que estén dibujados a escala.

La Figura 1 es un diagrama de flujo esquemático de un ejemplo no reivindicado de un método de monitorización visual en 3D para un edificio;

La Figura 2 es un diagrama de flujo esquemático de un ejemplo reivindicado de un método de monitorización visual 3D para un edificio;

La Figura 3 es un diagrama de ejemplo para analizar un modelo BIM en el ejemplo mostrado en la Figura 2;

La Figura 4 es otro diagrama de ejemplo para analizar un modelo BIM en el ejemplo mostrado en la Figura 2; y

La Figura 5 es un diagrama constitucional esquemático de un ejemplo según se reivindica de un sistema de monitorización visual 3D para un edificio, en el que se muestran esquemáticamente los ejemplos de un modelo BIM, datos de sensores y un terminal de visualización.

Descripción detallada de las realizaciones de la invención

En primer lugar, debe tenerse en cuenta que, a continuación, se ilustrarán las etapas, composiciones, características, ventajas y similares de un método de monitorización visual 3D para un edificio, un sistema de monitorización visual 3D para un edificio y un medio de almacenamiento de acuerdo con la presente invención a través de ejemplos. Sin embargo, todas las descripciones no deben plantear ninguna limitación a la presente invención.

Además, para cualquier característica técnica individual descrita o implícita en las realizaciones mencionadas en el

presente documento, la presente invención aún permite cualquier combinación o eliminación de estas características técnicas (o equivalentes de las mismas) para obtener otras realizaciones de la presente invención que pueden no mencionarse directamente en el presente documento. Además, para simplificar los dibujos, pueden marcarse las partes y características idénticas o similares en uno o más lugares en el mismo dibujo. En el presente documento, el término técnico "monitorización" incluye operaciones tales como presentación, adquisición de información, edición de datos, control de estado y similares, y los términos técnicos "... terminal", "... módulo" y similares incluyen elementos, aparatos o dispositivos que pueden implementarse a través de hardware, software o una combinación de los mismos.

Haciendo referencia de la Figura 1 a la Figura 4, en estas figuras se proporcionan respectivamente dos ejemplos de un método de monitorización visual 3D para un edificio.

En primer lugar, en el primer ejemplo mostrado en la Figura 1, el método de monitorización visual 3D de un edificio puede comprender las siguientes etapas:

En la etapa S11, en primer lugar, se puede adquirir un modelo BIM y datos de sensor de un edificio, para integrarlos posteriormente.

En cuanto al modelo BIM, tiene una construcción 3D y, por lo general, puede incluir una gran cantidad de diversos tipos de información de diseño de edificios, y se permite que esté en muchos formatos de archivo. Sin apartarse del alcance de la presente invención tal como se define en las reivindicaciones, la información de diseño del edificio incluida en el modelo BIM y los formatos de archivo correspondientes se pueden seleccionar y controlar de acuerdo con los requisitos específicos de la aplicación, de modo que el modelo BIM puede integrarse con los datos de sensor muy convenientemente, para transmitirse a un terminal de visualización para realizar operaciones de monitorización visual 3D para el edificio, tales como presentación visual en 3D, procesamiento de edición de información del edificio, adquisición de la información del sensor y similares.

Los medios de procesamiento específicos para integrar el modelo BIM con los datos de sensor pueden ser diversos en aplicaciones prácticas. Por ejemplo, en algunos ejemplos, los datos de sensor se pueden integrar directamente con algunos datos del modelo BIM (o los datos del modelo BIM después de analizarse, que se presentarán en detalle más adelante) para formar un archivo de datos que se puede transmitir a un terminal de visualización para su uso. Por otro lado, los datos de sensor pueden almacenarse en una base de datos y, a continuación, los datos de sensor correspondientes pueden obtenerse accediendo a la base de datos, cuando sea necesario, y transmitirse al terminal de visualización junto con los datos del modelo BIM (o los datos del modelo BIM analizado).

En cuanto a los datos de sensor descritos anteriormente, pueden recopilarse por un sensor dispuesto en un área del edificio. Es decir, se pueden montar diversos tipos de sensores en un área interna y/o área periférica del edificio para detectar y adquirir información relacionada con el edificio. Este tipo de información puede ser datos en tiempo real o datos históricos (por ejemplo, almacenados en un sensor y/o una base de datos del sistema) y es importante para ayudar a aquellos, tales como un gestor de trabajo, para monitorizar el edificio de manera efectiva.

En una aplicación real, el método permite usar cualquier dato de sensor posible que pueda recopilarse y proporcionarse por diversos tipos de sensores que incluyen, pero sin limitación, un sensor de formación de imágenes, un sensor acústico, un sensor de temperatura, un sensor de humedad, un sensor de humo, un sensor de calidad del aire interior (sensor IAQ), un sensor de disparo, un sensor de luz y un sensor de presencia. En general, los datos de sensor se pueden adquirir desde el servidor alámbricamente (por ejemplo, a través de un USB, una conexión de pasarela y similares) y/o inalámbricamente (por ejemplo, a través de BLUETOOTH, WIFI y similares).

Además, debe entenderse que las cantidades específicas, los modelos seleccionados, las posiciones de despliegue, las formas de conexión de comunicación y similares de tales tipos de sensores dentro y/o fuera del edificio se pueden establecer y ajustar de manera flexible de acuerdo con los requisitos de las aplicaciones reales.

A continuación, en la etapa S12, los datos de sensor se pueden integrar en el modelo BIM adquirido. Como se ha descrito anteriormente, el modelo BIM y los datos de sensor pueden todos ser selectivos. Por lo tanto, en algunos ejemplos, los datos de sensor se pueden integrar directamente en el modelo BIM y ninguno de ellos necesita someterse a un análisis intermedio.

A continuación, en la etapa S13, el modelo BIM integrado puede transmitirse al terminal de visualización (por ejemplo, un PC, una estación de trabajo, un terminal móvil y similares) para su uso en una operación de monitorización del edificio. Como tal, un usuario puede realizar una operación de monitorización del edificio, tal como una presentación visual, editar la información del edificio y adquirir la información del sensor, en tiempo real de una manera en 3D más intuitiva.

A modo de ejemplo, opcionalmente, el usuario puede usar directamente una interfaz WEB (tal como diversos navegadores WEB) en el terminal de visualización para presentar el modelo BIM integrado de manera visual en 3D. Por ejemplo, el modelo BIM puede rotarse, moverse, ampliarse parcialmente o similares para ver información detallada de los pisos del edificio, o se puede hacer clic en un ícono de sensor en el modelo BIM para adquirir un estado en

tiempo real o datos históricos del sensor. Evidentemente, esto será superior a un método basado en mapas 2D proporcionado en la técnica anterior. Además, el usuario no necesita instalar ninguna aplicación cliente en la interfaz WEB. Por lo tanto, la operación es bastante conveniente y muy práctica.

5 Haciendo referencia aún a la Figura 2, se muestra un segundo ejemplo de un método de monitorización visual 3D para un edificio. A menos que se especifique lo contrario, las descripciones y explicaciones sobre los contenidos de una etapa y característica idénticos o correspondientes, etc. relacionados con el primer ejemplo serán aplicables al segundo ejemplo.

10 El método de monitorización visual 3D de un edificio puede comprender las siguientes etapas:

En la etapa S21, en primer lugar, se puede adquirir un modelo BIM y datos de sensor de un edificio.

15 A continuación, en la etapa S22, el modelo BIM adquirido se analiza de modo que los datos de sensor puedan integrarse en el modelo BIM analizado posteriormente. Aunque en el ejemplo mostrado en la Figura 1, los datos de sensor pueden integrarse directamente en el modelo BIM en algunas aplicaciones, en otras aplicaciones, el modelo BIM es necesario que se analice en primer lugar y, a continuación, los datos de sensor pueden integrarse en el modelo BIM analizado. Un formato de archivo del modelo BIM se convierte para generar un archivo de datos intermedio y, a continuación, se genera un modelo BIM analizado deseado para la integración basándose en el archivo de datos intermedio.

20 A modo de ejemplo, la mayoría de los modelos BIM existentes adoptan un formato de archivo IFC, y los archivos de los mismos son generalmente grandes e inadecuados para la transmisión, presentación y edición WEB y similares. Por lo tanto, al tomar un modelo BIM usando el formato de archivo IFC como ejemplo a continuación, se proporcionan dos ejemplos específicos para analizar el modelo BIM en la Figura 3 y en la Figura 4, respectivamente.

25 En primer lugar, en el ejemplo mostrado en la Figura 3, se puede utilizar una herramienta de análisis P1 (como IFCCConvert, etc.) para convertir el modelo BIM en formato IFC en archivos de datos intermedios en un formato DAE y uno XML, se puede utilizar una herramienta de análisis P2 (tal como Collada2GLTF, etc.) para convertir los archivos anteriores en formato DAE en archivos de datos intermedios en formato GLTF o GLB, formato GLSL y formato BIN, y a continuación se puede utilizar una herramienta de análisis P3 (tal como BIMSURFER, etc.) para convertir los archivos de datos intermedios anteriores en el modelo BIM analizado deseado para la integración. El modelo BIM solo incluye la información de datos requerida, tal como la información de la estructura del edificio, etc., lo que puede evitar el uso del modelo BIM anterior más grande.

30 A continuación, en el ejemplo mostrado en la Figura 4, se puede utilizar una herramienta de análisis P4 (tal como IFCCConvert, etc.) para extraer archivos de datos intermedios en formato GLTF o GLB y un formato XML de un modelo BIM en formato IFC, y a continuación importar los archivos de datos intermedios en una herramienta de análisis P5 (tal como una herramienta visual BIM, etc.) para generar el modelo BIM analizado deseado para la integración. El modelo BIM solo incluye la información de datos requerida, tal como la información de la estructura del edificio, etc., lo que puede evitar el uso del modelo BIM anterior más grande.

35 Debe entenderse que los dos ejemplos son meramente ilustraciones de ejemplo. En el método de las realizaciones de la presente invención, se puede permitir que cualquier posible herramienta de análisis, método de análisis y similares analicen el modelo BIM adquirido para obtener el modelo BIM deseado que se puede integrar con los datos de sensor.

40 A continuación, en la etapa S23, los datos de sensor pueden integrarse en el modelo BIM. En el método de las realizaciones de la presente invención, se permite que los datos de sensor se integren directamente en el modelo BIM. Sin embargo, las realizaciones de la presente invención permiten que, en algunas aplicaciones, los datos de sensor adquiridos puedan procesarse en primer lugar en datos compatibles con el modelo BIM analizado antes de integrarse en el modelo BIM.

45 Por ejemplo, los datos de sensor compatibles con el modelo BIM se pueden obtener conectándose a una API del sensor o conectándose a un sistema de monitorización de edificios (tal como DIP, OnGuard, WebCTRL, etc.) al que está montado el sensor, para estar integrados con el modelo BIM.

50 Para otro ejemplo, los datos de sensor compatibles con el modelo BIM se pueden obtener del sensor basándose en algunos módulos, unidades o aparatos (tales como un "Asistente de sensor UTC" instalado en una Raspberry PI), para integrarse con el modelo BIM.

55 Debe tenerse en cuenta que, opcionalmente, el método anterior de procesar en primer lugar los datos de sensor adquiridos en datos compatibles con el modelo BIM analizado antes de integrarse en el modelo BIM también se puede aplicar a la etapa S12 en el ejemplo mostrado en la Figura 1, formando por lo tanto formas de implementación más factibles del método de monitorización visual 3D para un edificio.

Para comprender mejor las soluciones técnicas de la presente invención, la composición general de una realización de un sistema de monitorización visual 3D para un edificio también se muestra esquemáticamente en la Figura 5.

Por ejemplo, en esta realización, el sistema puede comprender un módulo de adquisición 1, un módulo de integración 2, un módulo de transmisión 3 y un módulo de análisis 4. Durante una aplicación específica, se puede utilizar un procesador C para implementar funciones de los módulos anteriores. Es decir, las funciones pueden implementarse a través del procesador C ejecutando una instrucción almacenada en un medio de almacenamiento.

En esta realización, como se muestra en la Figura 5, el módulo de adquisición 1 está configurado para adquirir un modelo BIM 11 y datos de sensor 12 de un edificio. Los datos de sensor 12 pueden recopilarse por un sensor desplegado en un área del edificio, y pueden ser datos en tiempo real o datos históricos.

En cuanto al módulo de integración 2, está conectado al módulo de adquisición 1 y configurado para integrar los datos de sensor 12 en el modelo BIM.

En cuanto al módulo de transmisión 3, está conectado al módulo de integración 2 y configurado para transmitir el modelo BIM integrado 11 a un terminal de visualización 5 (tal como un PC, una estación de trabajo y un terminal móvil, etc.), para monitorizar el edificio de una manera visual en 3D.

En cuanto al módulo de análisis 4, está conectado al módulo de adquisición 1 y al módulo de integración 2 y configurado para analizar el modelo BIM 11 adquirido para integrar los datos de sensor 12 en el modelo BIM analizado.

Además, el módulo de análisis 4 está configurado para: convertir el formato de archivo del modelo BIM 11 adquirido para generar un archivo de datos intermedio, y generar el modelo BIM analizado basándose en el archivo de datos intermedio, para integrarse con los datos de sensor 12.

Además, opcionalmente, el módulo integrador 2 puede estar configurado para: procesar los datos de sensor 12 en datos compatibles con el modelo BIM 11 adquirido, para integrarse en el modelo BIM 11; o procesar los datos de sensor 12 en datos compatibles con el modelo BIM analizado, para integrarse en el modelo BIM analizado.

Se puede entender que los contenidos técnicos tales como el modelo BIM, el sensor, los datos de sensor, los archivos de datos intermedios, el análisis del modelo BIM, la integración de los datos de sensor con el modelo BIM, la terminal de visualización y similares se han descrito ya en detalle cuando se presentan las realizaciones del método de monitorización visual 3D para un edificio a modo de ejemplos en lo anterior con referencia de la Figura 1 a la Figura 4. Por lo tanto, se puede hacer referencia directamente a las descripciones específicas de las partes correspondientes en lo anterior, y éstas no se repetirán en las descripciones del sistema de monitorización visual 3D.

Además, se proporciona además un medio de almacenamiento para almacenar una instrucción de acuerdo con otra solución técnica de la presente invención. Cuando se ejecuta, por ejemplo, por un componente, módulo o aparato de ejecución tal como un procesador, la instrucción se usa para implementar el método de monitorización visual 3D para un edificio descrito a través de los ejemplos con referencia de la Figura 1 a la Figura 4, consiguiendo por lo tanto las ventajas anteriormente mencionadas de las soluciones de la presente invención que son evidentemente superiores a las de la técnica anterior.

El método de monitorización visual 3D para un edificio, el sistema de monitorización visual 3D para un edificio y el medio de almacenamiento se han explicado en detalle anteriormente solo a modo de ejemplo. Estos ejemplos solo se utilizan para explicar el principio de la presente invención y las realizaciones del mismo, y no pretenden limitar la presente invención. Los expertos en la materia también pueden realizar diversas modificaciones y mejoras sin apartarse del alcance de la presente invención según se define en las reivindicaciones. Por lo tanto, todas las soluciones técnicas equivalentes estarán dentro del alcance de la presente invención y estarán definidas por las reivindicaciones de la presente invención.

REIVINDICACIONES

1. Un método de monitorización visual 3D para un edificio, que comprende las etapas de:
adquirir (S21) un modelo BIM (11) y datos de sensor (12) de un edificio, recopilándose los datos de sensor por un
5 sensor dispuesto en un área del edificio; caracterizado por:
analizar (S22) el modelo BIM (11) adquirido, en donde analizar el modelo BIM (11) adquirido comprende convertir el
formato de archivo del modelo BIM (11) adquirido para generar un archivo de datos intermedio y generar el modelo
BIM (11) analizado basándose en el archivo de datos intermedio, incluyendo el modelo BIM analizado solo la
información de datos requerida, de modo que el modelo BIM analizado es más pequeño que el modelo BIM;
10 integrar (S23) los datos de sensor (12) en el modelo BIM (11) analizado; y
transmitir (S24) el modelo BIM (11) integrado a un terminal de visualización (5), para su uso en una operación de
monitorización del edificio.
2. El método de monitorización visual 3D para un edificio de acuerdo con la reivindicación 1, en donde la etapa de
15 integrar los datos de sensor en el modelo BIM comprende:
procesar los datos de sensor adquiridos en datos compatibles con el modelo BIM analizado para su integración en el
modelo BIM analizado.
3. El método de monitorización visual 3D para un edificio de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, en donde el archivo
20 de datos intermedio es un archivo de datos en un formato que incluye un formato GLTF o GLB, un formato GLSL, un
formato BIN y un formato XML o el archivo de datos intermedio es un archivo de datos en un formato que incluye un
formato GLTF o GLB y un formato XML.
4. El método de monitorización visual 3D para un edificio de acuerdo con cualquier reivindicación anterior, en donde
25 los datos de sensor (12) comprenden datos en tiempo real y/o datos históricos recopilados por el sensor, y el sensor
incluye al menos uno de un sensor de formación de imágenes, un sensor acústico, un sensor de temperatura, un
sensor de humo, un sensor de humedad, un sensor de calidad del aire interior, un sensor de disparo, un sensor de luz
y un sensor de presencia.
5. El método de monitorización visual 3D para un edificio de acuerdo con cualquier reivindicación anterior, en donde
30 el modelo BIM (11) integrado se transmite de forma inalámbrica y/o alámbrica al terminal de visualización (5), se aplica
una interfaz WEB en el terminal de visualización para la presentación visual en 3D y el terminal de visualización incluye
un terminal móvil.
6. Un sistema de monitorización visual 3D para un edificio, que comprende:
35 un módulo de adquisición (1) configurado para adquirir un modelo BIM (11) y datos de sensor (12) de un edificio,
recopilándose los datos de sensor por un sensor dispuesto en un área del edificio; caracterizado por:
un módulo de análisis (4) conectado al módulo de adquisición (1) y al módulo de integración (2) y configurado para
analizar (S22) el modelo BIM (11) adquirido, en donde analizar el modelo BIM (11) adquirido comprende convertir el
40 formato de archivo del modelo BIM (11) adquirido para generar un archivo de datos intermedio y generar el modelo
BIM (11) analizado basándose en el archivo de datos intermedio, incluyendo el modelo BIM analizado solo la
información de datos requerida, de modo que el modelo BIM analizado es más pequeño que el modelo BIM;
un módulo de integración (2) conectado al módulo de adquisición (1) y configurado para integrar los datos de sensor
(12) en el modelo BIM (11) analizado; y
45 un módulo de transmisión (3) conectado al módulo de integración (2) y configurado para transmitir el modelo BIM (11)
integrado a un terminal de visualización (5), para su uso en una operación de monitorización del edificio.
7. El sistema de monitorización visual 3D para un edificio de acuerdo con la reivindicación 6, en donde el módulo de
integración (2) está configurado para:
50 procesar los datos de sensor (12) adquiridos en datos compatibles con el modelo BIM (11) analizado para su
integración en el modelo BIM analizado.
8. El sistema de monitorización visual 3D para un edificio de acuerdo con la reivindicación 6 o 7, en donde el archivo
55 de datos intermedio es un archivo de datos en un formato que incluye un formato GLTF o GLB, un formato GLSL, un
formato BIN y un formato XML o el archivo de datos intermedio es un archivo de datos en un formato que incluye un
formato GLTF o GLB y un formato XML.
9. El sistema de monitorización visual 3D para un edificio de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 6 a 8, en
60 donde los datos de sensor (12) comprenden datos en tiempo real y/o datos históricos recopilados por el sensor, y el
sensor incluye al menos uno de un sensor de formación de imágenes, un sensor acústico, un sensor de temperatura,
un sensor de humo, un sensor de humedad, un sensor de calidad del aire interior, un sensor de disparo, un sensor de
luz y un sensor de presencia.
10. El sistema de monitorización visual 3D para un edificio de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 6 a 9, en
65 donde el módulo de transmisión (3) está configurado para transmitir inalámbrica y/o alámbricamente el modelo BIM
(11) integrado al terminal de visualización (5), se aplica una interfaz WEB en el terminal de visualización para la

presentación visual en 3D, y el terminal de visualización incluye un terminal móvil.

11. Un medio de almacenamiento para almacenar una instrucción, en donde cuando se ejecuta, la instrucción implementa el método de monitorización visual 3D para un edificio de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5.

5

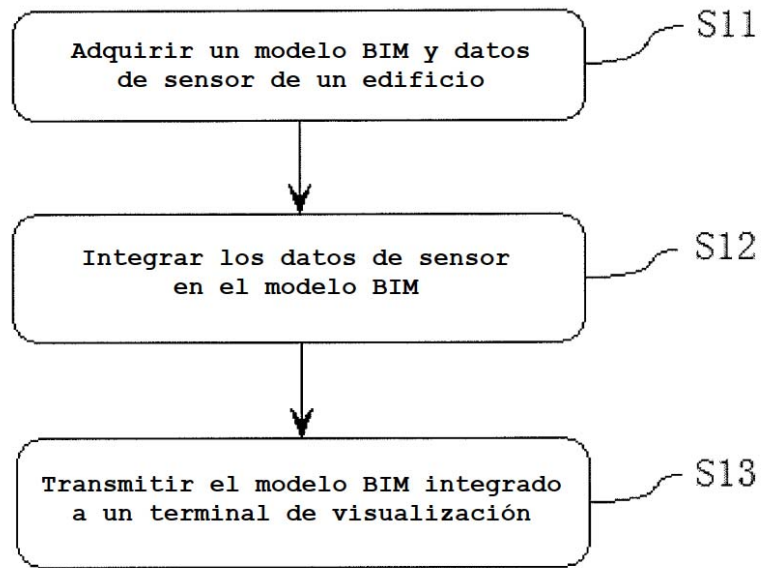


FIG. 1

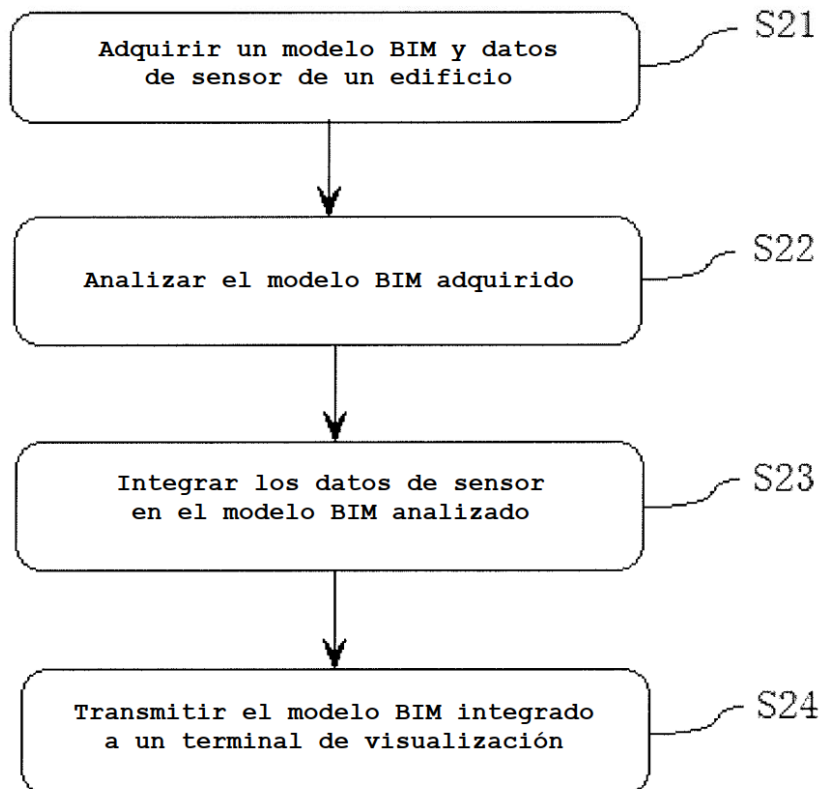


FIG. 2

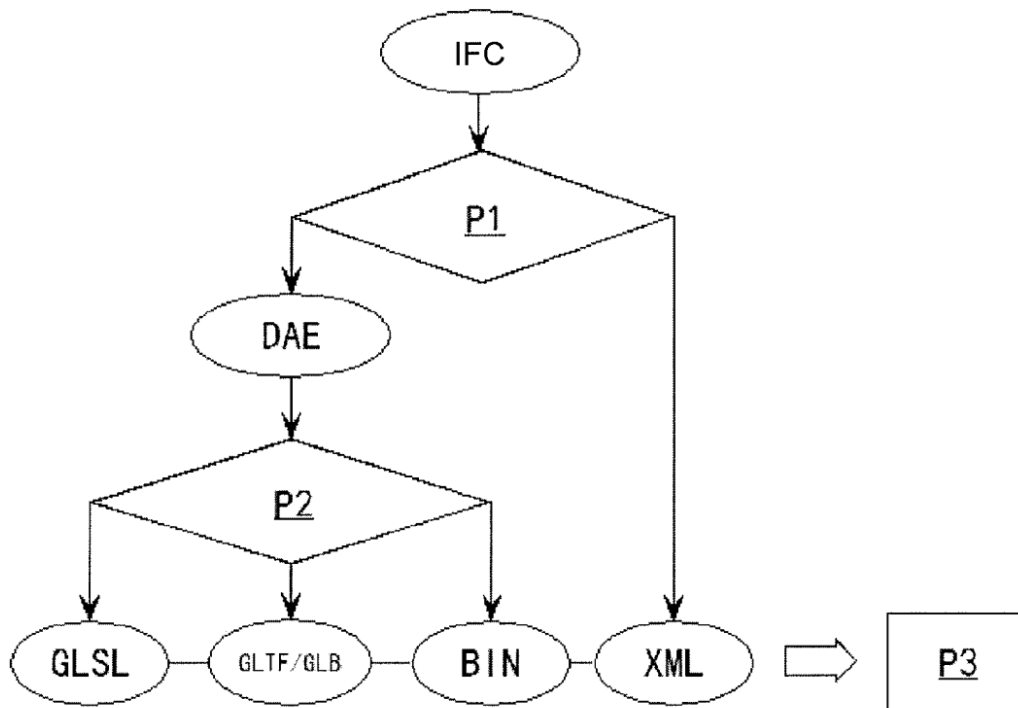


FIG. 3

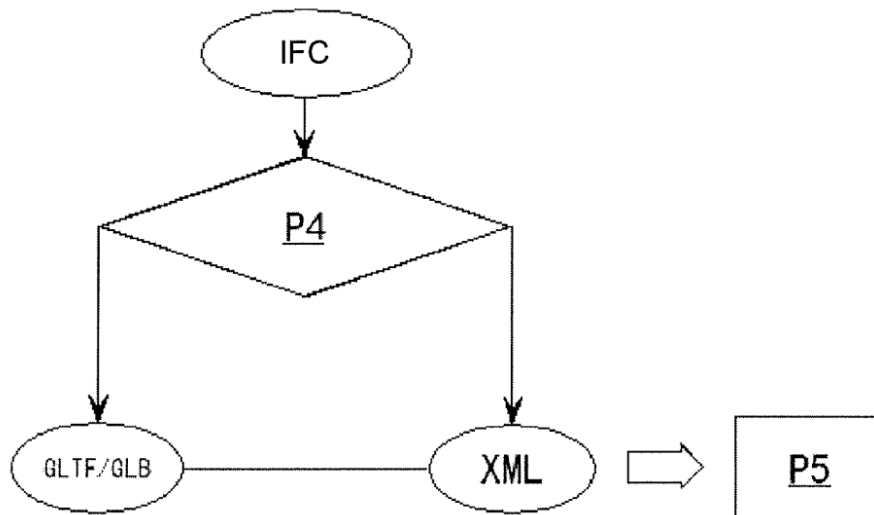


FIG. 4

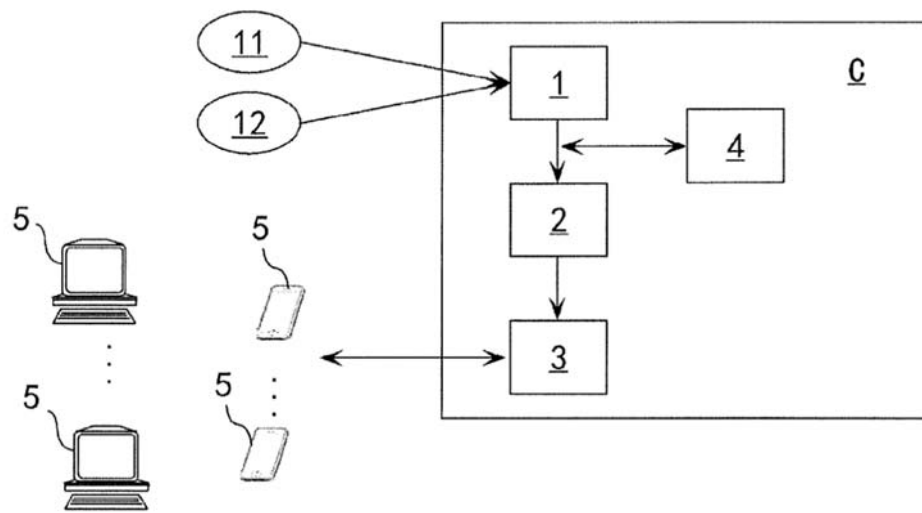


FIG. 5