

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 640 790**

21 Número de solicitud: 201730606

51 Int. Cl.:

**G06F 19/00** (2011.01)

12

SOLICITUD DE PATENTE

A1

22 Fecha de presentación:

**04.04.2017**

43 Fecha de publicación de la solicitud:

**06.11.2017**

71 Solicitantes:

**ALEXANDRE KARNKOWSKI, Stanislas Louis  
(100.0%)**

**Núñez de Balboa, 79 4ª  
28006 Madrid ES**

72 Inventor/es:

**ALEXANDRE KARNKOWSKI, Stanislas Louis;  
HUERTA GUIJARRO, Joaquín;  
TORRES SOSPEDRA, Joaquín;  
GONZÁLEZ PÉREZ, Alberto y  
MUÑOZ ZULUAGA, Andres**

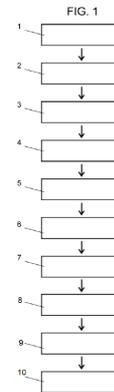
74 Agente/Representante:

**ESPIELL VOLART, Eduardo María**

54 Título: **PROCEDIMIENTO PARA LA DETECCIÓN Y REPRESENTACIÓN VIRTUAL DE ACTIVIDADES DE ACCIÓN**

57 Resumen:

Procedimiento para la detección y representación virtual de actividades de acción, que comprende: etapa (4) de muestreo de los parámetros del individuo mientras realiza una actividad; etapa (5) de transferencia automática de los parámetros recogidos a una infraestructura desarrollada al efecto; etapa (7) de clasificación y evaluación de las observaciones tomadas para un individuo; etapa (9) de sincronización de las variables, recogidas en la ejecución real de la actividad, con el modelo 3D, y con un avatar del individuo; y etapa (10) de generación del juego y/o video de la reproducción virtual de la actividad por parte del avatar en el modelo 3D del emplazamiento.



## DESCRIPCIÓN

Procedimiento para la detección y representación virtual de actividades de acción

5

### OBJETO DE LA INVENCION

La invención, tal como expresa el enunciado de la presente memoria descriptiva, se refiere a un procedimiento para la detección y representación de actividades de acción que supone una novedad en el estado actual de la técnica.

El objeto de la presente invención recae en un procedimiento cuya finalidad es grabar la actividad desarrolla por una persona en un entorno al aire libre, incluyendo la trayectoria realizada (posición en cada instante) y datos adicionales de velocidad, aceleración y orientación de la persona.

Se trata de un procedimiento similar a las técnicas de captura de movimiento (también conocidas por su equivalente inglés motion capture o su abreviatura Mocap) habitualmente utilizadas en videojuegos o películas de animación pero realizado mediante un Smartphone convencional y, opcionalmente, algún sensor adicional, que en cualquier caso sería un equipamiento de bajo coste, no intrusivo y que puede ser utilizado por el gran público.

25

Una de las posibles finalidades de la invención es la producción de una representación virtual de una actividad de acción, por ejemplo, un descenso en esquí, llevada a cabo en el mundo real por un individuo.

Los parámetros de dicha actividad son detectados por un smartphone los cuales, mediante un software de producción específico, se reproducen en

una representación virtual por un avatar. El resultado de este procedimiento es la representación de la actividad, originalmente realizada por el individuo en el mundo real, por un avatar en un entorno virtual que recrea el emplazamiento donde el individuo ha ejecutado la actividad. Dicho avatar reproduce la actividad con las mismas características que las que el individuo real.

Este procedimiento de detección y representación de actividades de acción puede usarse en videojuegos de simulación “*open world*” (o mundo abierto).

Otra aplicación del procedimiento objeto de la invención es la de hacer un análisis cinemático y técnico de la actividad que ha sido registrada para clasificarla según unos patrones predefinidos y valorar la calidad técnica de la actividad realizada de manera que se pueda comparar y evaluar la actividad de un grupo personas que realicen la misma actividad en el mismo lugar, simultáneamente o en momentos distintos.

Como es sabido, para realizar una animación 3D de un personaje se necesitan básicamente 3 elementos:

- 1- El avatar del personaje
- 2- El entorno en el que se desarrolla
- 3- La trayectoria y actividad (la acción) desarrollada por el avatar en el entorno

La finalidad de esta invención es registrar el tercero de estos elementos a partir de una actividad real de una persona. Además realizará una recreación muy precisa y realista del entorno y se dispondrá de personajes virtuales como los utilizados en los juegos de acción para reproducir la actividad registrada en un entorno virtual, diseñadas ex

proceso para plataformas de video juegos tales como, PlayStation, Xbox, PC, macOS, iOS, Android, etc. permitiendo entre otros generar vídeos en los que se reproduzca la actividad realizada, pudiendo elegirse los parámetros de cámara como punto de vista, dirección de observación, perspectiva, tipo de plano, vista 360° etc.

## **CAMPO DE APLICACIÓN DE LA INVENCIÓN**

El campo de aplicación de la presente invención se enmarca dentro del sector de la industria del ocio y el entretenimiento, con aplicación en el ámbito de la producción de contenidos digitales (videos con modelos 3D virtuales), los videojuegos de simulación y el registro de actividades deportivas y de ocio para entrenamiento y enseñanza.

## **ANTECEDENTES DE LA INVENCIÓN**

Actualmente existen algunas técnicas relacionadas con nuestro procedimiento de detección y representación de actividades realizados por un individuo.

Son bien conocidas las técnicas de captura de movimiento, abreviado en inglés como Mocap, que utilizan diversas tecnologías, mecánicas, magnéticas, ópticas, ultrasonidos, fibra óptica o inerciales para detectar los parámetros del movimiento que realiza un individuo u objeto.

Las tecnologías mecánicas, magnéticas, de ultrasonidos o fibra óptica requieren una infraestructura y equipos muy complejos como sensores y trajes que no pueden ser usados a diario.

Las tecnologías ópticas requieren grabaciones con múltiples cámaras en entornos controlados y usualmente dotados de marcadores. En algunos casos se utilizan cámaras no convencionales como el Kinect que utiliza

una cámara de infrarrojos.

Los sistemas Mocap inerciales utilizan normalmente dos tipos de sensores, el acelerómetro y el giroscopio, para estimar el movimiento a partir de una posición inicial calibrada. Su uso está limitado a interiores y con un rango de distancia operativa de unos pocos metros como ocurre con el mando de la consola Wii, conocido como Wiimote (de Wii remote).

Nuestro sistema utiliza los sensores inerciales (acelerómetro y giroscopio) y además incluye el magnetómetro y el geolocalizador GNSS y, a diferencia de los sistemas Mocap como el Wiimote, incluye geoposicionamiento y funciona en entornos abiertos, exteriores y con un rango de distancia ilimitado. Solamente requiere el uso de un Smartphone convencional y funciona en cualquier lugar donde haya cobertura de satélites de posicionamiento lo cual sucede prácticamente en todo el globo terrestre. Además, combinado con nuestro sistema de clasificación y representación de la actividad permite la reproducción de la actividad realizada de manera novedosa y original.

Si bien se conocen diferentes procedimientos de detección y representación de actividades, al menos por parte del solicitante, se desconoce la existencia de ninguno que presente unas características y etapas iguales o semejantes a los que concretamente presenta el procedimiento de producción que aquí se reivindica.

25

## **EXPLICACIÓN DE LA INVENCION**

El procedimiento para la detección y representación virtual de actividades de acción que la invención propone se configura pues como una novedad, dentro de su campo de aplicación, estando los detalles caracterizadores que la hacen posible convenientemente recogidos en las reivindicaciones

5 finales que acompañan a la presente descripción.

Concretamente, lo que la invención propone, como se ha señalado anteriormente, es un procedimiento para detectar, representar y almacenar una actividad de manera que se pueda evaluar y clasificar y también reproducir de modo virtual, enfocado a actividades de acción, por ejemplo, deportivas, llevadas a cabo en el mundo real por un individuo.

Dichas actividades serán preferentemente practicadas en emplazamientos exteriores.

Se utilizarán patrones generados a priori, a partir de observaciones modelo generadas por un profesional para evaluar y clasificar la actividad realizada según unos criterios de calidad técnica y/o para ser reproducidas en un juego y/o un vídeo, ejecutada por un avatar que imita todos los movimientos que haya efectuado la persona, moviéndose en un entorno que recrea el emplazamiento real en que se ha realizado la actividad real.

Para ello, dicho procedimiento comprende tres fases, cada una de las cuales está dividida en varias etapas.

En la primera fase se crea el entorno virtual en el que se va a monitorizar la actividad y que reproduce el entorno real en la que se realiza la actividad. Además, se toman las observaciones modelo que se utilizarán como patrones de referencia en la segunda fase. Esta fase se realiza una única vez para cada entorno y actividad que se quiera monitorizar.

La primera fase se compone de las siguientes etapas:

30

- Creación de un modelo de terreno de alta precisión de la zona en la que se va a registrar la actividad. (etapa 1)

- Opcionalmente creación de modelos 3D de edificios, vegetación y de todos los objetos presentes en los emplazamientos en que se va a desarrollar la actividad,
- 5 • Opcionalmente adquisición de fotografías y texturas para aplicar al terreno y los modelos 3D generados para que su apariencia sea lo más realista posible.
- 10 • Opcionalmente toma de observaciones modelo de la actividad realizada por profesionales (individuos modelo) de las categorías que se van a utilizar (principiante, intermedio, avanzado, experto, maestro, etc.) de los parámetros que se van a monitorizar, es decir, localización, velocidad, aceleración, giros, posición del cuerpo, etc. (etapa 2)
- 15 • Opcionalmente extracción de características de las observaciones iniciales para realizar la clasificación de las observaciones registradas de los individuos normales en función de las observaciones de los individuos modelo. (etapa 3)

La segunda fase se repite para cada persona que realiza la actividad y se compone de las siguientes etapas:

- 20 • Detección de los parámetros de la actividad que realiza el individuo tal como, localización, velocidad, aceleración, giros, posición del cuerpo, etc. La detección de dichos parámetros se efectúa a través de los sensores de un Smartphone (geolocalizador, acelerómetro, giroscopio, magnetómetro, etc.) y, opcionalmente, algún sensor  
25 adicional que el individuo lleva conectado inalámbricamente a su smartphone. (etapa 4). Los sensores adicionales pueden ser de distintos tipos, como sensores de posición y orientación puestos en los guantes, las botas y el casco, para conocer su posición y orientación relativa al Smartphone o sensores de presión en las  
30 suelas para medir la distribución de cargas del individuo sobre las

plantas de sus pies.

- 5 • Transferencia automática de dichos parámetros a la plataforma implementada en una infraestructura apropiada, con la que conectan los dispositivos de captación, Smartphones, de modo inalámbrico y, opcionalmente, remoto. (etapa 5)
- Opcionalmente procesado de los datos recibidos para depurar observaciones erróneas y mejora de la precisión de los datos de posicionamiento utilizando corrección GNSS diferencial. (etapa 6)
- 10 • Opcionalmente clasificación y evaluación de los parámetros de la actividad que ha realizado el individuo (observación), en función de las categorías predefinidas a partir de los parámetros de los usuarios modelo (observaciones modelo). Para ello se utilizan técnicas de aprendizaje automático, o Machine Learning en inglés  
15 como los clasificadores kNN, los algoritmos genéticos y las redes neuronales. Haciendo uso de estas técnicas hemos desarrollado un algoritmo de aprendizaje automático que, utilizando nuestras observaciones modelo obtenidas en la etapa 2 como ejemplo, aprende a clasificarlas y es capaz de extraer patrones y criterios  
20 para clasificar las nuevas observaciones que se vayan obteniendo en la etapa 4. Esta clasificación y evaluación de los parámetros de la actividad que ha realizado el individuo permite, por ejemplo, comparar la destreza de varios individuos que hayan realizado la misma actividad y sugerir acciones para mejorar la técnica o  
25 mostrar las estadísticas y la progresión el aprendizaje individual. (etapa 7)

La tercera fase se realiza de manera opcional a posteriori, con la finalidad de generar la representación virtual de la cual se puede extraer un vídeo de alguna de las observaciones de actividades de uno o varios individuos.

30 Las etapas de la tercera fase son:

- Selección del avatar que se desea que aparezca en el vídeo. (etapa 8)
- Sincronización de los parámetros de la observación con el avatar del individuo y con el modelo 3D que reproduce el entorno en el que se ha efectuado la actividad. (etapa 9)
- Generación del video de la representación virtual de la actividad en el modelo 3D del entorno real. (etapa 10)

Opcionalmente, se pueden sincronizar los parámetros de dos individuos con sus correspondientes avatares en un único modelo 3D. De este modo se pueden comparar visualmente los parámetros de las actividades de dos individuos, aunque estos no hayan ejecutado la actividad en el mismo momento.

Con ello, el procedimiento permite registrar y reproducir actividades de acción, en particular actividades deportivas, tales como, por ejemplo el esquí, carreras de coches en circuitos, bicicleta de montaña, etc., de manera que las pueda observar el propio individuo que las ha ejecutado, viéndose en ellas desenvolverse a través de su avatar, y que le permiten apreciar detalles de la actividad realizada, por ejemplo, para mejorar su técnica o como entrenamiento, teniendo también como posible aplicación su uso en videojuegos de simulación “*open world*” o mundo abierto, que, como es sabido, son aquellos en que se ofrece al jugador la posibilidad de moverse libremente por un mundo virtual, pudiendo competir contra otros individuos reales o sintéticos..

El someramente descrito procedimiento para la detección y reproducción virtual de actividades de acción consiste, pues, en una innovación de características desconocidas hasta ahora para el fin a que se destina, razones que, unidas a su utilidad práctica, la dotan de fundamento suficiente para obtener el privilegio de exclusividad que se solicita.

## **DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS**

5 Para complementar la descripción que se está realizando y con objeto de ayudar a una mejor comprensión de los parámetros de la invención, se acompaña a la presente memoria descriptiva, como parte integrante de la misma, una hoja de planos en la que con carácter ilustrativo y no limitativo se ha representado lo siguiente:

10 La figura número 1 y única. - Muestra, en un diagrama de flujo, la sucesión de las principales etapas que comprende el procedimiento para la detección y representación de actividades de acción objeto de la invención.

### **15 REALIZACIÓN PREFERENTE DE LA INVENCION**

A la vista de la descrita figura 1, y de acuerdo con la numeración adoptada en ella, se puede apreciar cómo el procedimiento en cuestión comprende las siguientes etapas:

20

Cuando se genere un modelo 3D.

-Una etapa (1) de creación de un modelo de terreno 3D de alta precisión de la zona en la que se va a registrar la actividad.  
25 Opcionalmente se prevé una etapa previa (0) de producción de los modelos 3D (relieve, edificios, vegetación y todos los demás objetos) presentes en los emplazamientos en que se va a desarrollar la actividad y de adquisición de fotografías y texturas para aplicar al terreno y los modelos 3D generados para que su  
30 apariencia sea lo más realista posible.

- Opcionalmente, una etapa (2) de toma de observaciones iniciales de la actividad de todos los tipos de usuarios (observaciones modelo) de las categorías que se van a utilizar (principiante, intermedio, avanzado, experto, instructor, etc)

5

- Opcionalmente, una etapa (3) de extracción de características de las observaciones modelo para realizar la clasificación de las observaciones registradas de los individuos normales en función de las observaciones de los individuos modelo.

10

Cuando se vaya a detectar los parámetros de una observación (actividad que realiza el individuo)

15

- Una etapa (4) de detección automática de los parámetros de la actividad que realiza el individuo tales como, la geolocalización, velocidad, giros, recorrido y posición del cuerpo. La detección de dichos parámetros se realiza a través de los sensores de un smartphone (geolocalizador, acelerómetro, giroscopio, magnetómetro, etc) y, opcionalmente, sensores adicionales que el individuo lleva y están conectados inalámbricamente al smartphone como sensores de posición relativa y orientación que pueden ir en cada una de las manos y los pies y en la cabeza o sensores de presión que miden la presión en diferentes zonas de las plantas de los pies.

20

25

- Una etapa (5) de transferencia automática de los parámetros recogidos en la etapa anterior a la plataforma implementada en una infraestructura apropiada, preferentemente de modo inalámbrico por ejemplo a través de Internet, desde el smartphone que ha utilizado el individuo para detectar los parámetros de la actividad.

30

- Una etapa (6) opcional de procesado de los datos recibidos para depurar observaciones erróneas y mejora de la precisión de los datos de posicionamiento utilizando corrección GNSS diferencial.

5

- Una etapa (7) de clasificación y evaluación automática de la actividad que realiza un individuo (observación), en función de las categorías predefinidas a partir de las observaciones de los usuarios modelo (observaciones modelo) utilizando técnicas de machine learning.

10

Cuando se vaya a generar la representación de una observación (actividad que realiza el individuo):

15

- Opcionalmente una etapa (8) de creación de al menos un avatar.

- Una etapa (9) de sincronización de los parámetros de la actividad detectados en la etapa (4), con el modelo 3D, que reproduce el emplazamiento en que se ha efectuado la actividad, y con el avatar del individuo.

20

- Y una etapa (10) de generación de la reproducción virtual de la actividad por parte del avatar en el modelo 3D del emplazamiento. Preferentemente dicha reproducción tiene el formato de vídeo juego en las plataformas más difundidas de la cual se puede obtener videos con un formato estándar, descargables y reproducibles por cualquier dispositivo (smartphone, ordenador, smart tv, etc.).

25

30

Opcionalmente en la etapa (9), la selección de modelo 3D del

emplazamiento se escoge, entre los diferentes posibles, de manera automática dependiendo del parámetro de la localización obtenido en la etapa (4)

- 5 Descrita suficientemente la naturaleza de la presente invención, así como la manera de ponerla en práctica, no se considera necesario hacer más extensa su explicación para que cualquier experto en la materia comprenda su alcance y las ventajas que de ella se derivan, haciéndose constar que, dentro de su esencialidad, podrá ser llevada a la práctica en
- 10 otros modos de realización que difieran en detalle de la indicada a título de ejemplo, y a las cuales alcanzará igualmente la protección que se recaba siempre que no se altere, cambie o modifique su principio fundamental.

## REIVINDICACIONES

1.- Procedimiento para la detección y representación de actividades de acción en exteriores, en particular actividades deportivas, tales como por ejemplo el esquí o carreras de coches, **caracterizado** porque comprende:

- Una etapa (4) de detección automática de los parámetros de la actividad que realiza un individuo, tales como, la geolocalización, velocidad, giros, recorrido y posición del cuerpo a través de los sensores de un smartphone y, opcionalmente, a través de sensores adicionales que el individuo lleva y están conectados inalámbricamente al smartphone.
- Una etapa (5) de transferencia automática de los parámetros de la actividad detectados en la etapa (4), a una plataforma implementada en una infraestructura apropiada y prevista al efecto, preferentemente de modo inalámbrico, desde el smartphone que ha utilizado el individuo para detectar los parámetros de la actividad.

2.- Procedimiento para la detección y representación de actividades de acción, según la reivindicación 1, **caracterizado** porque comprende

- Una etapa (6) de procesado automático de los datos recibidos para depurar observaciones erróneas y mejora de la precisión de los datos de posicionamiento utilizando corrección GNSS diferencial.

3.- Procedimiento para la detección y representación de actividades de acción, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque comprende

- una etapa (1) de creación de un modelo 3D que reproduce el emplazamiento en el que el individuo ha efectuado la actividad

- una etapa (8) creación de un avatar
  - una etapa (9) de sincronización de los parámetros detectados, con un modelo 3D del emplazamiento en el que el individuo ha efectuado la actividad, y con un avatar del individuo.
- 5      • una etapa (10) de generación de una representación virtual de la actividad realizada por el individuo por parte de un avatar en el modelo 3D del emplazamiento.

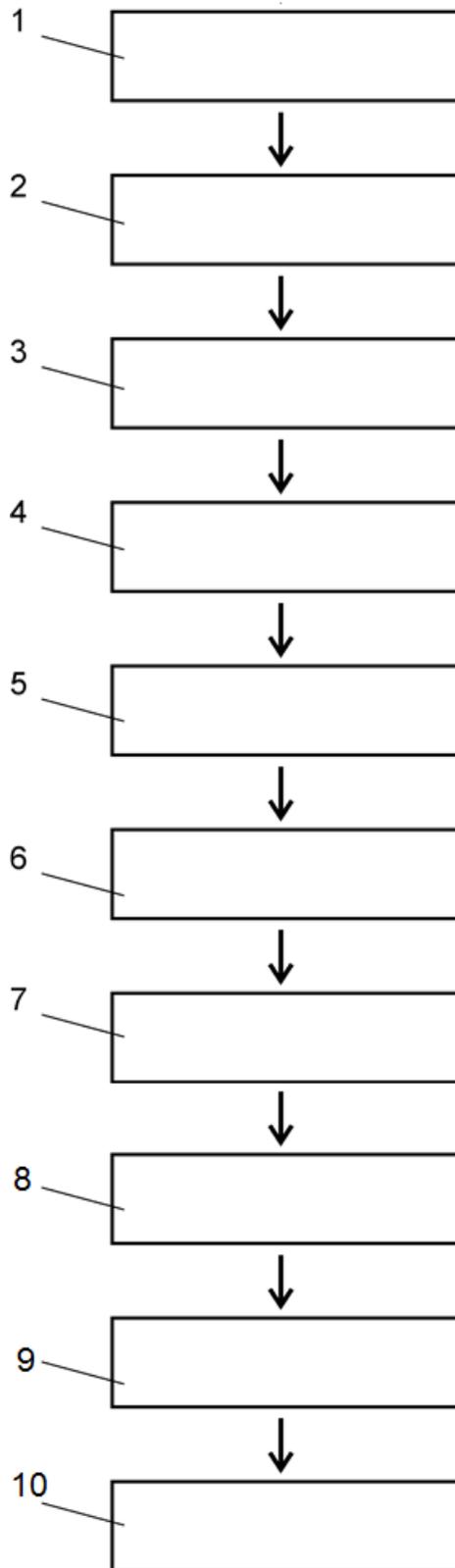
4.- Procedimiento para la detección y representación de actividades de acción, según la reivindicación 3, **caracterizado** porque la selección de modelo 3D del emplazamiento se escoge de manera automática dependiendo del parámetro de la localización obtenido en la etapa (4) .

5.- Procedimiento para la detección y representación de actividades de acción, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque comprende

- Una etapa (2) de toma de observaciones iniciales de la actividad de diferentes tipos de usuarios y diferentes movimientos (observaciones modelo).
- Una etapa (3) de extracción de características de las observaciones modelo para crear diferentes categorías de la actividad
- Una etapa (7) de clasificación y evaluación automática de la actividad que realiza un individuo (observación), en función de las categorías predefinidas a partir de las observaciones de los usuarios modelo (observaciones modelo)

30

FIG. 1





- ②① N.º solicitud: 201730606  
②② Fecha de presentación de la solicitud: 04.04.2017  
③② Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TECNICA

⑤① Int. Cl.: **G06F19/00** (2011.01)

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	⑤⑥ Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
Y	ES 2394842 A1 (UNIV SEVILLA) 06/02/2013, Página 5, línea 5-Página 7, línea 26; Página 10, línea 5-Página 13, línea 9 y figura 1.	1-5
Y	US 2012253489 A1 (DUGAN BRIAN M) 04/10/2012, Párrafos 0009-0015.	1-5
A	US 2015317801 A1 (BENTLEY MICHAEL et al.) 05/11/2015, Resumen y figura 1.	1-5
A	GB 2535776 A (WILLIAM NORMAN DAMERELL) 31/08/2016, Resumen y figura 1.	4
A	US 2014108208 A1 (PIANA ANDREA) 17/04/2014, Párrafos 0005-0006.	3
A	ES 2397031 A1 (UNIV CORUNA et al.) 04/03/2013, Resumen y figura 1.	1-5
A	ES 2422056 A2 (VODAFONE ESPANA SAU) 06/09/2013, Resumen y figura 1.	1-5
A	US 2014306866 A1 (MILLER SAMUEL A et al.) 16/10/2014, Todo el documento.	1-5

Categoría de los documentos citados

X: de particular relevancia  
Y: de particular relevancia combinado con otro/s de la misma categoría  
A: refleja el estado de la técnica

O: referido a divulgación no escrita  
P: publicado entre la fecha de prioridad y la de presentación de la solicitud  
E: documento anterior, pero publicado después de la fecha de presentación de la solicitud

**El presente informe ha sido realizado**

para todas las reivindicaciones

para las reivindicaciones nº:

Fecha de realización del informe  
24.10.2017

Examinador  
G. Foncillas Garrido

Página  
1/3



- ②① N.º solicitud: 201730606  
②② Fecha de presentación de la solicitud: 04.04.2017  
③② Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TÉCNICA

⑤① Int. Cl.: **G06F19/00** (2011.01)

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	⑤⑥ Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
A	ES 2231035 A1 (FRONTERA AZUL SYSTEMS S L) 01/05/2005, Todo el documento.	1-5
A	ES 2494926T T3 (DEUTSCHE TELEKOM AG) 16/09/2014, Todo el documento.	1-5
A	US 2015073907 A1 (PURVES THOMAS et al.) 12/03/2015, Todo el documento.	1-5

Categoría de los documentos citados

X: de particular relevancia

Y: de particular relevancia combinado con otro/s de la misma categoría

A: refleja el estado de la técnica

O: referido a divulgación no escrita

P: publicado entre la fecha de prioridad y la de presentación de la solicitud

E: documento anterior, pero publicado después de la fecha de presentación de la solicitud

**El presente informe ha sido realizado**

para todas las reivindicaciones

para las reivindicaciones nº:

Fecha de realización del informe  
24.10.2017

Examinador  
G. Foncillas Garrido

Página  
2/3

Documentación mínima buscada (sistema de clasificación seguido de los símbolos de clasificación)

G06F

Bases de datos electrónicas consultadas durante la búsqueda (nombre de la base de datos y, si es posible, términos de búsqueda utilizados)

INVENES, EPODOC