

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 386 225**

21 Número de solicitud: 201000204

51 Int. Cl.:  
**G03B 21/132** (2006.01)  
**G06F 3/042** (2006.01)  
**H04N 9/31** (2006.01)  
**G06F 3/048** (2006.01)  
**G03B 21/14** (2006.01)

12

SOLICITUD DE PATENTE

A1

22 Fecha de presentación: **16.02.2010**

43 Fecha de publicación de la solicitud: **13.08.2012**

43 Fecha de publicación del folleto de la solicitud:  
**13.08.2012**

71 Solicitante/s:  
**UNIVERSIDAD POLITECNICA DE VALENCIA  
UNIVERSIDAD POLITECNICA DE VALENCIA CTT-  
EDIF 6G CAMINO DE VERA SN  
46022 VALENCIA, ES**

72 Inventor/es:  
**ABARCA FERNANDEZ, VICENTE;  
ALCALA ESTERLICH, JAVIER;  
ALCAÑIZ RAYA, MARIANO LUIS;  
CONTERO GONZALEZ, MANUEL ROBERTO;  
MARTINEZ SAEZ, JOSE MIGUEL;  
ORTEGA PEREZ, MARIO y  
SOTO CANDELA, EMILIO**

74 Agente/Representante:  
**Ungría López, Javier**

54 Título: **DISPOSITIVO DE MULTIPLE TACTO POR PROYECCION DE IMAGENES Y DATOS SOBRE SUPERFICIES**

57 Resumen:

Dispositivo de múltiple tacto por proyección de imágenes y datos sobre superficies.  
Basado en la proyección de imágenes y datos sobre una superficie (10) cualquiera, sin limitación de dimensiones, ubicación de destino o características físicas de la misma, de modo que un usuario puede interactuar de manera táctil con dicha superficie (10), favoreciendo el uso y manipulación de los objetos proyectados (objetos virtuales), así como de objetos reales situados sobre la superficie (10), haciendo posible la ejecución de todo tipo de aplicaciones (acceso a Internet, visualización de vídeos, fotos, reproducción de música, etc).

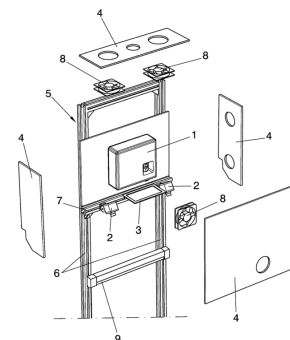


FIG. 3

**DISPOSITIVO DE MÚLTIPLE TACTO POR PROYECCIÓN DE IMÁGENES  
Y DATOS SOBRE SUPERFICIES**

**DESCRIPCIÓN**

5

**OBJETO DE LA INVENCION**

10 La presente invención pertenece al campo de la inteligencia artificial, y más concretamente a aplicaciones de múltiple tacto (multi-touch) para el tratamiento de datos e imágenes por el tacto humano.

15 El objeto principal de la presente invención es un dispositivo del tipo múltiple tacto o "multi-touch" que emplea la proyección de imágenes y datos sobre superficies planas, de modo que el usuario puede interactuar con dicha superficie.

**ANTECEDENTES DE LA INVENCION**

20 Actualmente, las técnicas de interacción hombre-máquina están evolucionando básicamente en dos grupos:

25 Un primer grupo relativo a dispositivos electrónicos de pantalla táctil o "touchscreen", (p.ej. computadoras de mano como un PDA o Asistente Digital Personal, las tabletas digitalizadoras *multi-touch*, teléfonos móviles), los cuales interactúan con lápices o con los dedos de la mano del usuario.

30 Y un segundo grupo, referente a las técnicas de visión por ordenadores o "computer vision", en el que a través de una cámara de color o infrarroja es posible el reconocimiento de diversos objetos proyectados

sobre una superficie; haciendo uso de la denominada “Realidad Aumentada” (AR) para, por medio del seguimiento de los dedos, inspeccionar y modificar la posición y orientación de los objetos virtuales, y con ello poder mostrar, examinar y manipular la información. En todos estos desarrollos, se permite al usuario interactuar con la superficie de forma espontánea y sin accesorios artificiales.

A nivel científico, destacan los trabajos de ANDREW D.WILSON, expuesto en *UIST'05: “Proceedings of the 18th anual ACM symposium on user interface software and technology”*, páginas.83-92. Editado por ACM. Nueva York (2005), donde a través de la utilización de una cámara infrarroja se consigue discernir si el usuario está tocando o no físicamente la superficie proyectada, lo que supone la base de la interacción por proyección.

El problema técnico que se plantea es que los dispositivos multi-touch existentes actualmente en el mercado están limitados a las dimensiones y características propias de los medios donde se incorporan, lo cual limita su funcionalidad y portabilidad. Por ejemplo, una mesa o “*table-top*” con sistema multi-touch presenta un tamaño condicionado al diseño y destino de la misma, como igual sucede con las pantallas táctiles de ordenadores. Además, el hecho de que la interacción se produzca sobre una superficie física que sirve a la vez de medio de trabajo y de medio funcional, hace mucho mayor el riesgo de roturas o averías por desgaste.

Dichos dispositivos únicamente son capaces de reconocer objetos básicos, tales como hojas de papel, marcas o figuras geométricas, etc. Además, presentan una falta de descripción en la manera de resolver posibles errores generados por sombras o por indefinición de los elementos que interactúan.

## DESCRIPCIÓN DE LA INVENCION

5 Mediante la presente invención se resuelven los inconvenientes anteriormente citados proporcionando un dispositivo de múltiple tacto basado en la proyección de imágenes y datos sobre una superficie, sin limitación de extensión, longitud, ubicación de destino o características físicas de la misma, de modo que un usuario puede interactuar de manera táctil con dicha superficie, favoreciendo el uso y manipulación de los objetos proyectados (objetos virtuales), así como de objetos reales situados sobre la superficie, mediante un tratamiento de computación de tales datos e imágenes que permite ejecutar todo tipo de aplicaciones (acceso a Internet, 10 visualización de vídeos, fotos, reproducción de música, etc.).

15 El dispositivo de múltiple tacto, objeto de la presente invención, destaca fundamentalmente por presentar una clara diferenciación entre “medio de trabajo” y “medios funcionales”, lo cual permite dotar al dispositivo de una gran funcionalidad y aplicabilidad, favoreciendo una mayor portabilidad, manejo y transporte del mismo con respecto a los dispositivos existentes anteriormente.

20 El medio de trabajo comprende una superficie, preferentemente plana y rígida, sin limitación de dimensiones, tipo o composición de la misma, sobre la cual son proyectadas imágenes o datos con los cuales un usuario interactúa de manera táctil. Dicha superficie puede ser de cualquier material, ya sea madera, plástico, metal, mármol, etc. 25

30 Por su parte, los medios funcionales comprenden principalmente un proyector adaptado para la proyección de datos e imágenes sobre la superficie arriba citada, y al menos una cámara que capta la interacción del usuario con dicha superficie.

Además, dicha cámara es capaz de detectar también la presencia de objetos físicos reales situados sobre la superficie de trabajo.

De acuerdo con una realización preferente de la invención el dispositivo de múltiple tacto objeto de invención comprende adicionalmente unos medios de iluminación, adaptados para proporcionar nitidez y claridad sobre la superficie de trabajo, de manera que la cámara reconozca claramente si el usuario está interactuando con dicha superficie o no.

Preferentemente se dispone de dos cámaras, las cuales actúan de forma sincronizada en la captura de información procedente de la interacción entre usuario y superficie de trabajo. Estas cámaras son las encargadas de recibir e interpretar correctamente los movimientos y gestos realizados por el usuario sobre las imágenes y datos proyectados en la superficie de trabajo.

Para ello, dichas cámaras realizan un tratamiento computacional de tales datos e imágenes, el cual consta de las siguientes fases:

- fase de segmentación del color de piel, en la cual las cámaras son capaces de identificar el contorno de la mano del usuario, localizar la punta de sus dedos y detectar la existencia o no de contacto entre usuario y superficie de trabajo,

- fase de detección de marcas matriciales, mediante la cual las cámaras realizan una calibración y enfoque adecuados para una correcta captación de la información procedente de la interacción usuario-superficie, y

- fase de detección de folios, en la cual las cámaras detectan todo tipo de imágenes rectangulares planas proyectadas en la superficie de trabajo.

Finalmente, toda esta información recogida por las cámaras es enviada y transmitida mediante protocolo UDP (User Datagram Protocol), a una unidad central de procesamiento, CPU, vinculada al proyector, la cual está adaptada para supervisar y ejecutar las nuevas órdenes de trabajo dadas por el usuario, las cuales pueden ser visualizadas en la propia superficie de trabajo, así como en un monitor o pantalla externos.

Asimismo se ha previsto la disposición de una CPU externa conectada al dispositivo de múltiple tacto objeto de invención, ya sea por cable o de forma inalámbrica.

Es importante señalar que al encontrarse separados tanto el medio de trabajo (superficie sobre la que se interactúa), como los medios funcionales (proyección-captación de información) se minimiza el desgaste y/o posibles defectos o averías de la superficie de trabajo, evitando el uso de protectores de pantallas o elementos de seguridad varios, los cuales resultan muy costosos.

Finalmente, cabe mencionar que mediante el dispositivo de la presente invención se alcanzan unos niveles de precisión muy altos, reduciendo considerablemente los errores en la interacción sobre la orden dada por el usuario, (por ejemplo, en un dispositivo táctil donde están solidarizados el medio de trabajo y el medio funcional, puede suceder que accionando en un punto determinado de la superficie se produzca una orden o evento incorrecto, ya sea por presión excesiva, estado de la pantalla indebida etc.

Por tanto, mediante el dispositivo de múltiple tacto aquí descrito se permite la interacción usuario-máquina mediante la generación de datos e imágenes transmitidos por un proyector sobre una superficie de trabajo cualquiera, sin limitación de dimensiones, materiales o ubicación, en la cual se proyectan las imágenes y datos de dicho proyector, favoreciendo así el uso y manipulación de los objetos proyectados (objetos virtuales) así como de objetos reales situados sobre la superficie para el tratamiento y gestión de dicha información.

## DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

Para complementar la descripción que se está realizando y con objeto de ayudar a una mejor comprensión de las características de la invención, de acuerdo con un ejemplo preferente de realización práctica de la misma, se acompaña como parte integrante de dicha descripción, un juego de dibujos en donde con carácter ilustrativo y no limitativo, se ha representado lo siguiente:

Figura 1.- Muestra una vista general del dispositivo de múltiple tacto objeto de invención donde se aprecia a un usuario interactuando y visualizando imágenes proyectadas sobre una superficie.

Figura 2.- Muestra una vista en perspectiva del interior del dispositivo de múltiple tacto objeto de invención, donde se aprecian sus distintos elementos componentes.

Figura 3.- Muestra una vista explotada del dispositivo de múltiple tacto por proyección de imágenes y datos sobre superficies, objeto de invención.

## REALIZACIÓN PREFERENTE DE LA INVENCION

De acuerdo con una realización preferente de la invención, mostrada en las figuras 1 a 3, el dispositivo de múltiple tacto comprende:

- 5           - un proyector (1), adaptado para proyectar imágenes y datos sobre una superficie (10) plana dispuesta inferiormente, sobre la cual un usuario interactúa de manera táctil,
- 10           - dos cámaras (2) dispuestas bajo el proyector (1) y separadas entre sí una cierta distancia, las cuales se encuentran orientadas en un ángulo determinado, estando adaptadas para la captación de los movimientos y gestos del usuario sobre las imágenes proyectadas sobre la superficie (10),
- 15           - un obturador (3) situado a continuación del foco del proyector (1), que controla la claridad y nitidez con que se van a ver las imágenes y datos proyectados sobre la superficie (10),
- una caja (4) en cuyo interior se encuentran el proyector (1), las cámaras (2) y el obturador (3), proporcionando soporte y protección, y
- 20           - un bastidor (5), destinado a fijarse a una pared o similar, que sujeta y mantiene la caja (4), y que presenta unas guías verticales (6) para el desplazamiento y regulación en altura de dicha caja (4), así como unas guías horizontales (7) para el desplazamiento de las cámaras (2) permitiendo su alejamiento o acercamiento entre sí.

25           Tal y como se puede observar en las figuras 1 y 2, el dispositivo de múltiple tacto objeto de invención comprende adicionalmente unos ventiladores (8) y orificios vinculados a la caja (4), los cuales están adaptados para una óptima refrigeración del proyector (1), evitando así el  
30           calentamiento del mismo.

Por último, se ha previsto que el dispositivo de múltiple tacto aquí descrito disponga adicionalmente de unos medios de iluminación (9), representados en las figuras 1 y 3, adaptados para evitar cualquier tipo de sombra o variaciones de luz que se puedan originar durante la interactuación del usuario con las imágenes proyectadas en la superficie (10), eliminando así posibles errores producidos en la captación de información por parte de las cámaras (2). Esto conlleva además un menor coste de desarrollo de software, el cual se simplifica considerablemente.

## **REIVINDICACIONES**

1.- Dispositivo de múltiple tacto por proyección de imágenes y datos sobre superficies caracterizado porque comprende:

- 5
- un proyector (1), adaptado para proyectar imágenes y datos sobre una superficie (10) plana dispuesta inferiormente, sobre la cual un usuario interactúa de manera táctil,
  - al menos una cámara (2), que capta de los movimientos y gestos del usuario sobre las imágenes proyectadas sobre la superficie (10),
  - 10 - un obturador (3) situado a continuación del foco del proyector (1), que controla la claridad y nitidez con que se van a ver las imágenes y datos proyectados sobre la superficie (10),
  - una caja (4) en cuyo interior se encuentran el proyector (1), las cámaras (2) y el obturador (3), adaptada para proporcionar soporte y protección, y
  - 15 - un bastidor (5), destinado a fijarse a una pared o similar, que sujetar la caja (4).

20 2.- Dispositivo de múltiple tacto por proyección de imágenes y datos sobre superficies de acuerdo con reivindicación 1, caracterizado porque comprende adicionalmente unos ventiladores (8) y orificios vinculados a la caja (4), los cuales están adaptados para una óptima refrigeración del proyector (1).

25 3.- Dispositivo de múltiple tacto por proyección de imágenes y datos sobre superficies de acuerdo con reivindicación 1, caracterizado porque comprende unos medios de iluminación (9), adaptados para evitar cualquier sombra o variación de luz que se pueda originar durante la interacción del usuario con las imágenes proyectadas.

30

- 5 4.- Dispositivo de múltiple tacto por proyección de imágenes y datos sobre superficies de acuerdo con reivindicación 1, caracterizado porque el bastidor presenta unas guías verticales (6) para el desplazamiento y regulación en altura de la caja (4), así como unas guías horizontales (7) para el desplazamiento de las cámaras (2) permitiendo su alejamiento o acercamiento entre sí.

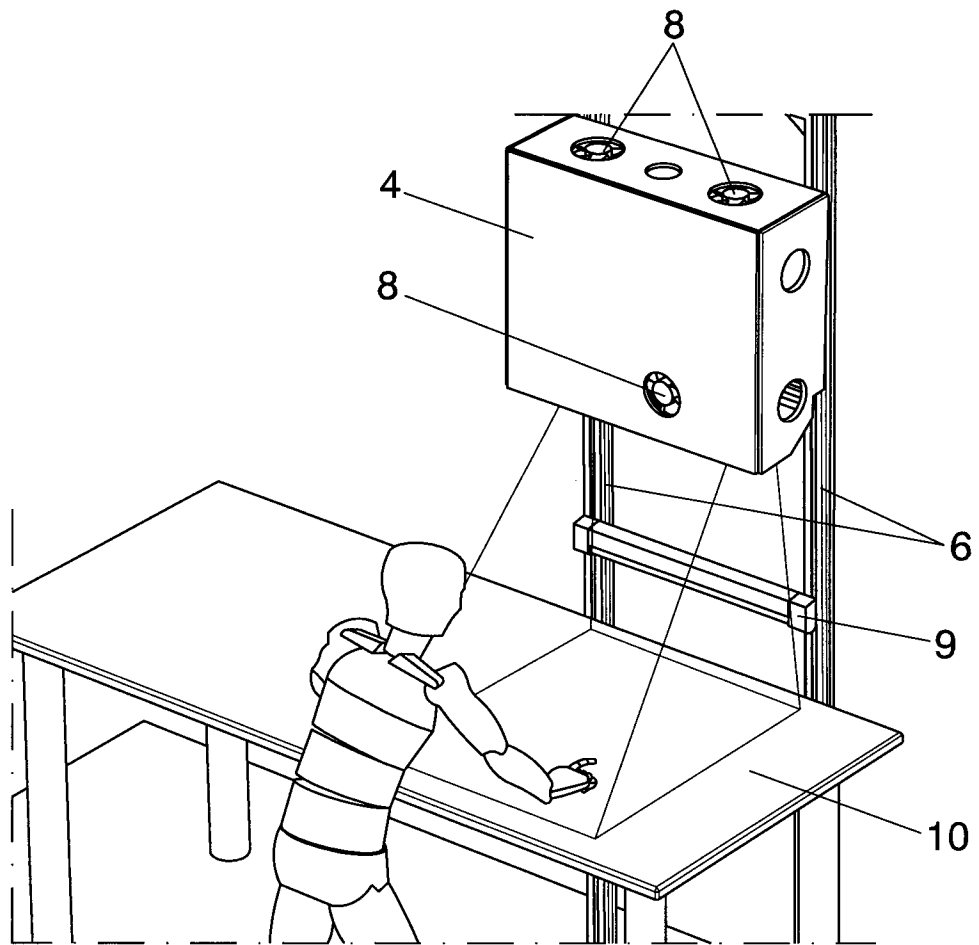


FIG. 1

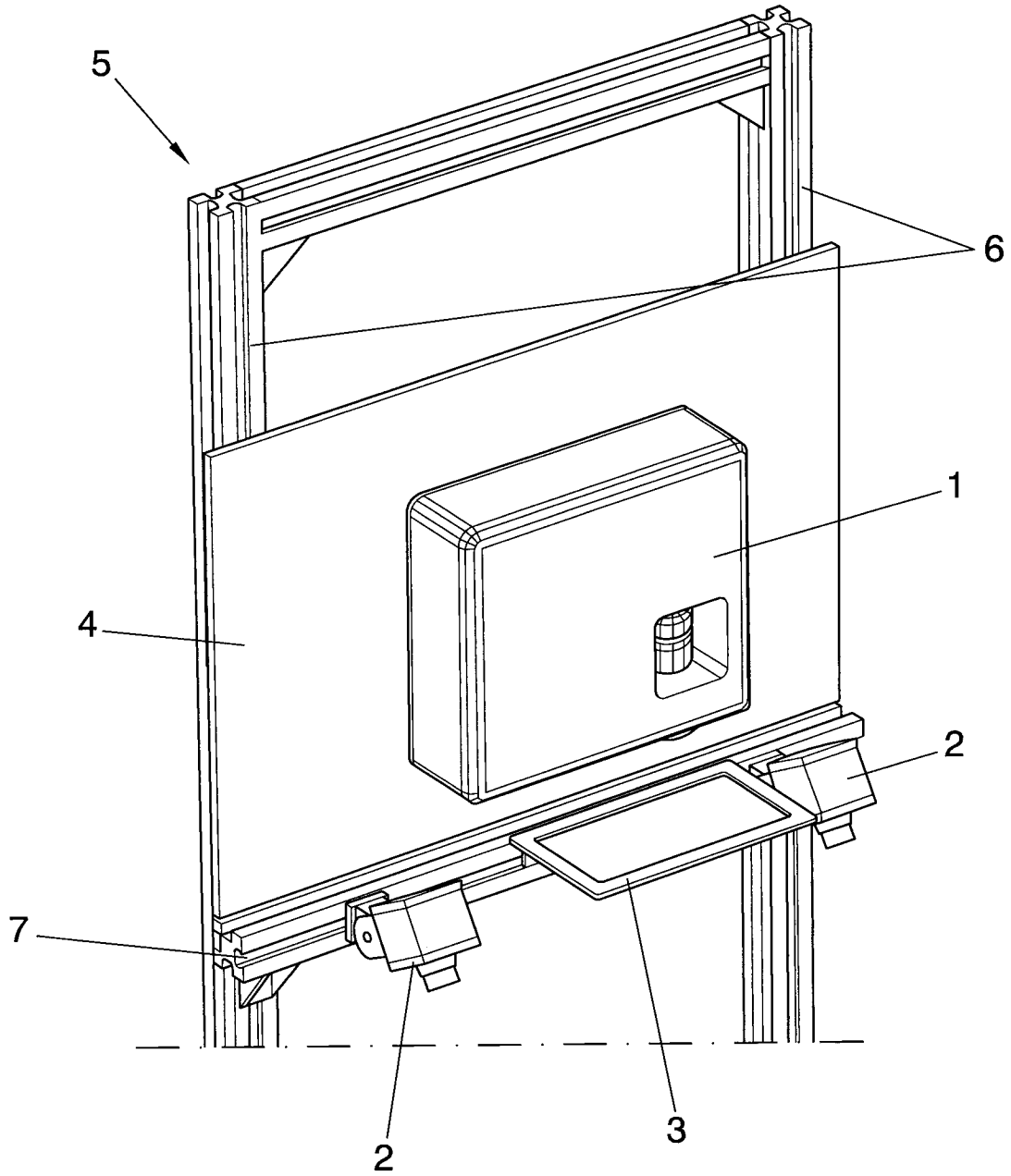


FIG. 2





OFICINA ESPAÑOLA  
DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

②① N.º solicitud: 201000204

②② Fecha de presentación de la solicitud: 16.02.2010

③② Fecha de prioridad:

## INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TÉCNICA

⑤① Int. Cl.: Ver Hoja Adicional

### DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	⑤⑥ Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
X Y	JP 2007207056 A (SEIKO EPSON CORP) 16/08/2007, Resumen; párrafos [0030 - 0036]; figuras 1, 2.	1, 2, 4 3
Y	US 6694058 B1 (BURCHART JOACHIM ET AL.) 17/02/2004, columna 4, líneas 1 - 13; figura 1,	3
A	US 2007258016 A1 (GALLIGAN JUDE P ET AL.) 08/11/2007, párrafo [22]; figura 1,	1, 2
A	KR 20040065933 A (HWANG IN HO) 23/07/2004, resumen; figura 3,	1, 4

#### 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  
30.07.2012

Examinador  
J. Cotillas Castellano

Página  
1/4

## CLASIFICACIÓN OBJETO DE LA SOLICITUD

**G03B21/132** (2006.01)

**G06F3/042** (2006.01)

**H04N9/31** (2006.01)

**G06F3/048** (2006.01)

**G03B21/14** (2006.01)

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

G03B, G06F, H04N

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

INVENES, EPODOC, XPI3E

Fecha de Realización de la Opinión Escrita: 30.07.2012

**Declaración**

<b>Novedad (Art. 6.1 LP 11/1986)</b>	Reivindicaciones 1-4	<b>SI</b>
	Reivindicaciones	<b>NO</b>
<b>Actividad inventiva (Art. 8.1 LP11/1986)</b>	Reivindicaciones	<b>SI</b>
	Reivindicaciones 1-4	<b>NO</b>

Se considera que la solicitud cumple con el requisito de aplicación industrial. Este requisito fue evaluado durante la fase de examen formal y técnico de la solicitud (Artículo 31.2 Ley 11/1986).

**Base de la Opinión.-**

La presente opinión se ha realizado sobre la base de la solicitud de patente tal y como se publica.

**1. Documentos considerados.-**

A continuación se relacionan los documentos pertenecientes al estado de la técnica tomados en consideración para la realización de esta opinión.

Documento	Número Publicación o Identificación	Fecha Publicación
D01	JP 2007207056 A (SEIKO EPSON CORP)	16.08.2007
D02	US 6694058 B1 (BURCHART JOACHIM et al.)	17.02.2004
D03	US 2007258016 A1 ( GALLIGAN JUDE P et al.)	08.11.2007
D04	KR 20040065933 A (HWANG IN HO)	23.07.2004

**2. Declaración motivada según los artículos 29.6 y 29.7 del Reglamento de ejecución de la Ley 11/1986, de 20 de marzo, de Patentes sobre la novedad y la actividad inventiva; citas y explicaciones en apoyo de esta declaración**

De los documentos encontrados para la realización de este informe, el documento D01 se considera el más próximo del estado de la técnica al objeto de las reivindicaciones 1 a 4, y en lo que respecta a estas reivindicaciones este documento parece afectar a la novedad o la actividad inventiva de las mismas, tal y como se explica a continuación (las referencias entre paréntesis corresponden a D01):

**Reivindicación independiente 1:**

Siguiendo la redacción de la reivindicación 1, el documento D01 describe un dispositivo de múltiple tacto por proyección de imágenes y datos sobre una superficie, que comprende:

- un proyector (3) que proyecta imágenes y datos sobre una superficie plana (2) dispuesta inferiormente,
- al menos una cámara (4), que captura los movimientos y gestos del usuario sobre las imágenes proyectadas sobre la superficie,
- un obturador (véase el párrafo 36) situado a continuación del foco del proyector, que controla la claridad y nitidez con que se van a ver las imágenes y datos proyectados sobre la superficie,
- un bastidor (véase la figura 1).

Si bien el dispositivo del documento D01 no describe una caja para proteger el proyector, la cámara y el obturador, se considera que un experto en la materia enfrentado al problema de proteger dichos elementos no necesitaría del ejercicio de una actividad inventiva para añadir una caja al dispositivo del documento D01, puesto que ésta es una técnica habitual en los dispositivos de proyección (véase, por ejemplo, la figura 1 del documento D02).

De este modo, la reivindicación 1 carecería de actividad inventiva (Art. 8.1 LP).

**Reivindicaciones dependientes 2 a 4:**

Estas reivindicaciones no parecen presentar características adicionales o alternativas diferentes que les confieran novedad o actividad inventiva frente a lo ya descrito en los documentos citados.

Respecto a las reivindicaciones 2 y 4, la utilización de ventiladores y orificios para la refrigeración del proyector se considera una técnica habitual en el campo técnico de los dispositivos de proyección (véase, por ejemplo, el párrafo 22 del documento D03). Del mismo modo, la utilización de guías horizontales y verticales para el desplazamiento de la caja o las cámaras serían opciones evidentes que un experto en la materia seleccionaría sin el ejercicio de una actividad inventiva (véanse, por ejemplo, el resumen y la figura 3 del documento D04).

En cuanto a la reivindicación 3, la diferencia entre la invención reivindicada y la descrita en D01 está en que el dispositivo divulgado en este documento no comprende unos medios de iluminación para evitar sombras o variaciones de luz que se puedan originar durante la interacción del usuario con las imágenes proyectadas. El problema técnico asociado a esta diferencia sería por tanto evitar las sombras y variaciones de luz producidas durante la interacción del usuario con las imágenes proyectadas.

El documento D02 describe un dispositivo que proyecta imágenes y datos sobre superficies y a su vez capta movimientos y gestos del usuario sobre las imágenes proyectadas sobre la dicha superficie. Dicho dispositivo comprende unos medios de iluminación (véase el elemento 44 y la reivindicación 2) que evitan sombras y variaciones de luz que se originan durante la interacción del usuario con las imágenes proyectadas. Por lo tanto, se considera que un experto en la materia enfrentado al problema técnico anteriormente mencionado modificaría, sin necesidad de realizar un esfuerzo inventivo, la invención descrita en D01 añadiendo los medios de iluminación descritos en el documento D02 para obtener las características técnicas de la reivindicación 1.

Por lo tanto, las reivindicación 2 a 4 también carecerían de actividad inventiva (Artículo 8.1 LP).