

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 564 741**

21 Número de solicitud: 201530179

51 Int. Cl.:

**F41H 13/00** (2006.01)

**G01S 5/16** (2006.01)

12

## PATENTE DE INVENCION

B1

22 Fecha de presentación:

**13.02.2015**

43 Fecha de publicación de la solicitud:

**28.03.2016**

Fecha de la concesión:

**28.12.2016**

45 Fecha de publicación de la concesión:

**04.01.2017**

73 Titular/es:

**UNIVERSIDAD DE LEÓN (100.0%)**  
**Avda. de la Facultad, 25 - Edificio Rectorado**  
**24071 León (León) ES**

72 Inventor/es:

**GONZALO DE GRADO, Jesús y**  
**DOMÍNGUEZ FERNÁNDEZ, Diego**

74 Agente/Representante:

**DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto**

54 Título: **Dispositivo inhibidor**

57 Resumen:

Un dispositivo inhibidor (4) conectado a sensores ópticos (2) de vigilancia de una zona objeto de protección, estando conectados a través de una red local a una unidad procesadora (3) para calcular la trayectoria de un dispositivo aéreo no tripulado UAV (5) y comandar órdenes hacia una unidad inhibidora (7) que emite señales inhibitoras hacia el vehículo UAV (5) con el objeto de interferir en el normal funcionamiento de un sistema de visión incluido en el vehículo (5), sin ocasionar físico en los mismos ni en el propio vehículo UAV (5).

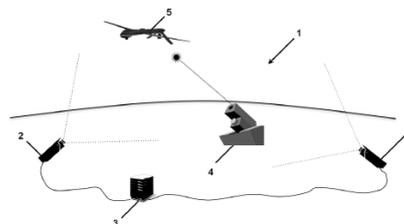


Fig. 1

ES 2 564 741 B1

## DESCRIPCIÓN

Dispositivo inhibidor.

### Objeto de la invención

La presente invención se refiere a un dispositivo inhibidor de un sistema de visión  
5 óptico para proteger la privacidad de un objeto.

### Estado de la técnica

Hoy en día hay multitud de funciones que son realizadas utilizando un dispositivo  
aéreo no tripulado; es decir, unmanned aerial vehicle UAV.

Para llevar a cabo funciones de observación, supervisión y vigilancia, el vehículo aéreo  
10 no tripulado UAV se apoya en su invisibilidad, de manera que el vehículo aéreo no  
tripulado pasa completamente desapercibido y, al estar dotado de un equipo de  
captura de imágenes, puede capturar imágenes de cualquier objeto sin que el objeto  
sea consciente de ello.

Consecuentemente, la utilización del vehículo aéreo no tripulado UAV puede invadir el  
15 derecho fundamental a la protección de datos de las personas o de salvaguardia de la  
privacidad de las mismas.

Algunas legislaciones estatales establecen que el operador del vehículo aéreo no  
tripulado UAV debería de tener en cuenta las implicaciones que tiene para la  
privacidad de las personas la utilización de los mismos sobre lugares en los que hay  
20 presencia de personas.

Por lo tanto, existe una necesidad de hacer visible el vuelo de un dispositivo aéreo no  
tripulado UAV, sobre una predeterminada zona, para evitar intromisiones inaceptables  
en la vida privada de personas ubicadas dentro de dicha zona.

### Sumario

25 La presente invención busca resolver uno o más de los inconvenientes expuestos  
anteriormente mediante un dispositivo inhibidor para un sistema de visión óptico tal y  
como es reivindicado en las reivindicaciones.

El dispositivo inhibidor para el sistema de visión embarcado en un vehículo, está  
adaptado para detectar la trayectoria que sigue el vehículo dentro de una  
30 predeterminada zona e interferir temporalmente el funcionamiento del sistema de

visión embarcado en el vehículo, el cual es un dispositivo aéreo no tripulado UAV.

El dispositivo inhibidor está configurado para emitir una perturbación destinada a interferir el normal funcionamiento del sistema de visión embarcado. Consecuentemente, el dispositivo inhibidor no está configurado para interferir el funcionamiento de otros sistemas embarcados en el dispositivo UAV y/o el vuelo del propio dispositivo UAV.

Por lo tanto, el inhibidor persigue impedir exclusivamente la captura de imágenes por medio del sistema de visión embarcado en el del dispositivo UAV, manteniendo la integridad del propio dispositivo UAV al mismo tiempo.

10 El dispositivo inhibidor del sistema de visión embarcado en el dispositivo UAV emplazable dentro de una predeterminada zona objeto de protección; comprende una unidad apuntadora para recibir datos asociados a la trayectoria y vector velocidad del dispositivo UAV detectado dentro de la predeterminada zona objeto de protección; y suministra instrucciones para mover y orientar una unidad inhibidora hacia el dispositivo UAV.

La unidad inhibidora emite una señal inhibidora hacia el dispositivo UAV para interferir el correcto funcionamiento del sistema de visión del dispositivo UAV. La señal inhibidora es del tipo radiación IR focalizada, rayo LASER o similar.

El dispositivo inhibidor está conectado a través de una red local a una unidad procesadora y al menos a un sensor óptico el cual está localizado dentro de la predeterminada zona objeto de protección.

El conjunto de sensores ópticos observan el espacio aéreo dentro de la predeterminada zona objeto de protección y transmiten trenes continuos de señales de detección correspondiente a la presencia del vehículo dentro de la predeterminada zona objeto de protección.

Los trenes continuos de señales de detección son transmitidos hacia la unidad procesadora que ejecuta un procedimiento de triangulación de cálculo de la trayectoria y vector velocidad del vehículo. Los datos calculados de trayectoria y vector velocidad del vehículo son transmitidos hacia la unidad apuntadora.

30

#### **Breve enunciado de las figuras**

Una explicación más detallada de la invención se da en la descripción que sigue y que se basa en las figuras adjuntas:

La figura 1 muestra una vista general simplificada de un conjunto inhibidor de un sistema de visión óptico embarcado en un dispositivo aéreo no tripulado UAV;

- 5 La figura 2 muestra una vista detallada del dispositivo inhibidor propiamente dicho comprendiendo una unidad apuntadora y una unidad inhibidora,

La figura 3 muestra una vista en una planta y en un alzado los ángulos de elevación y azimut definidos para el dispositivo inhibidor; y

- 10 La figura 4 muestra un diagrama de flujo con las etapas para determinar los ángulos de apuntamiento del dispositivo inhibidor a partir de las mediciones realizadas por una pluralidad de sensores ópticos.

### **Descripción**

- 15 En relación ahora con la figura 1 donde se muestra un conjunto inhibidor 1 configurado para inhabilitar temporalmente un sistema de visión embarcado en un dispositivo aéreo 5 no tripulado UAV, cuando el dispositivo UAV 5 está sobrevolando una predeterminada zona objeto de protección o vigilada.

- 20 Un dispositivo inhibidor 1 está conectado a través de una red local a una unidad procesadora 3 a una pluralidad de sensores ópticos 2 distribuidos por la predeterminada zona vigilada y los sensores ópticos 2 son responsables de observar el espacio aéreo cercano.

La predeterminada zona vigilada es la zona en la cual se desea evitar que el dispositivo UAV 5 capture imágenes de objetos tal como personas por medio del sistema de visión embarcado en un dispositivo aéreo 5 no tripulado UAV.

- 25 Cuando el dispositivo aéreo 5 no tripulado UAV entra dentro del área de cobertura de un sensor óptico 2, éste realiza un seguimiento del dispositivo UAV 5 y genera un tren continuo de señales de detección correspondiente a la presencia del dispositivo UAV 5 sobrevolando el área de cobertura del sensor óptico 2. El área de cobertura coincide total o parcialmente con la predeterminada zona vigilada.

- 30 El tren de señal de detección es transmitido desde el sensor óptico 2 a una unidad procesadora 3 que recibe el tren de señales de detección y el procesador 3 ejecuta un procedimiento de triangulación para calcular la trayectoria y vector velocidad del

dispositivo UAV 5.

El procesador 3 está conectado al dispositivo inhibidor 4 que comprende una unidad apuntadora 6 y una unidad inhibidora 7 propiamente dicha.

5 La unidad apuntadora 6 recibe desde el procesador 3 los datos asociados a la trayectoria y vector velocidad del dispositivo UAV 5 que está sobrevolando la predeterminada zona vigilada. La unidad apuntadora 6 está conectada a la unidad inhibidora 7 para mover y desplazar la unidad inhibidora 7 hacia al menos un punto de la trayectoria del dispositivo UAV 5, de manera que la unidad inhibidora 7 realiza un seguimiento del dispositivo UAV 5 mientras sobrevuela la predeterminada zona  
10 vigilada.

Una vez que la unidad inhibidora 7 ha sido desplazada a la trayectoria del dispositivo UAV 5; la unidad apuntadora activa la unidad inhibidora 7 para emitir una señal inhibidora del tipo radiación IR focalizada y/o rayo LASER; estando la señal inhibidora adaptada para inhabilitar o interferir en el sistema de visión del dispositivo UAV 5.

15 Consecuentemente, la unidad inhibidora 7 realiza un seguimiento del dispositivo UAV 5 mientras está volando sobre la predeterminada zona vigilada y mientras realiza el seguimiento del dispositivo UAV 5, emite la señal inhibidora para inhabilitar el sistema de visión del dispositivo UAV 5.

20 El seguimiento que realiza el dispositivo inhibidor 4 del dispositivo UAV 5 volando la predeterminada zona vigilada es realizado gracias a la información obtenida por la pluralidad de sensores ópticos 2 y al cálculo de la trayectoria y vector velocidad que realiza el procesador 3 en base a la información recibida desde los sensores ópticos 2.

25 El dispositivo inhibidor 4 mantiene el seguimiento de la trayectoria del dispositivo UAV 5 desde el momento que es identificado dentro de la predeterminada zona vigilada hasta que la abandona.

Los sensores ópticos 2 son ensamblables sobre plataformas fijas o móviles, de tal forma que resulte sencillo distribuirlos sobre la predeterminada zona a vigilar.

30 El conjunto de sensores ópticos 2 proporciona constantemente imágenes de la predeterminada zona vigilada, las cuales son transmitidas al procesador 3 para ser analizadas por la inteligencia del procesador 3.

El procesador 3 está configurado para recibir y analizar en tiempo real un elevado

número de imágenes captadas por los sensores ópticos 2 y, una vez que las imágenes han sido analizadas, suministrar datos de trayectoria y vector velocidad del dispositivo UAV 5, que vuela sobre la predeterminada zona vigilada.

5 Cuando el procesador 3 identifica, en base al análisis de las imágenes recibidas, la presencia de un dispositivo UAV 5 volando en la predeterminada zona vigilada, su señal se triangula mediante las lecturas angulares obtenidas por al menos dos sensores ópticos 2.

10 Cada sensor óptico 2 proporciona una lectura angular de azimut y elevación en coordenadas locales. Cada sensor óptico 2 se encuentra situado en coordenadas conocidas  $(x_i, y_i, z_i)$  y proporciona mediciones de azimut  $\alpha_i$  y elevación  $\beta_i$ .

15 El procesador 3 traduce los datos de las lecturas recibidas a valores de posición y velocidad instantáneos del dispositivo UAV 5 utilizando un Filtro de Kalman Extendido. El procesador 3, basándose en las mediciones angulares recibidas, es capaz de determinar la posición y el vector velocidad del dispositivo UAV 5, al mismo tiempo que proporciona una estimación de la incertidumbre asociada al resultado.

20 La unidad apuntadora 6 recibe los datos de azimut  $\alpha_j$  y elevación  $\beta_j$  a los que debe girar la unidad inhibidora 7 para quedar así apuntando al dispositivo UAV 5. El dispositivo inhibidor 4, ubicado en lugar conocido  $(x_j, y_j, z_j)$ , puede realizar una adquisición del dispositivo UAV 5 por medidas de corrección que realiza la unidad apuntadora 6, debido a que incluye una unidad adquisidora de imágenes con gran capacidad de zoom. Las mediciones obtenidas por esta unidad adquisidora permiten llevar a cabo un apuntamiento de mayor precisión y corregir errores existentes en la medición proporcionada por el procesador 3.

25 Consecuentemente, la unidad apuntadora 6 orienta a la unidad inhibidora 7 orientable y, además, activa dicha unidad inhibidora 7 para que emita la señal inhibidora LASER y/o IR procediendo a cegar temporalmente los sistemas de visión del dispositivo UAV 5, protegiendo de esta manera la privacidad del usuario del conjunto inhibidor 1 sin ocasionar daños físicos al dispositivo UAV 5.

30 Una vez, ha sido activada la unidad inhibidora 7, mediante la activación del emisor LASER o un emisor IR focalizado, el sistema de visión del dispositivo UAV 5 es cegado. La unidad inhibidora 7 es mantenida activada hasta que el dispositivo UAV 5 abandona la zona vigilada.

**REIVINDICACIONES**

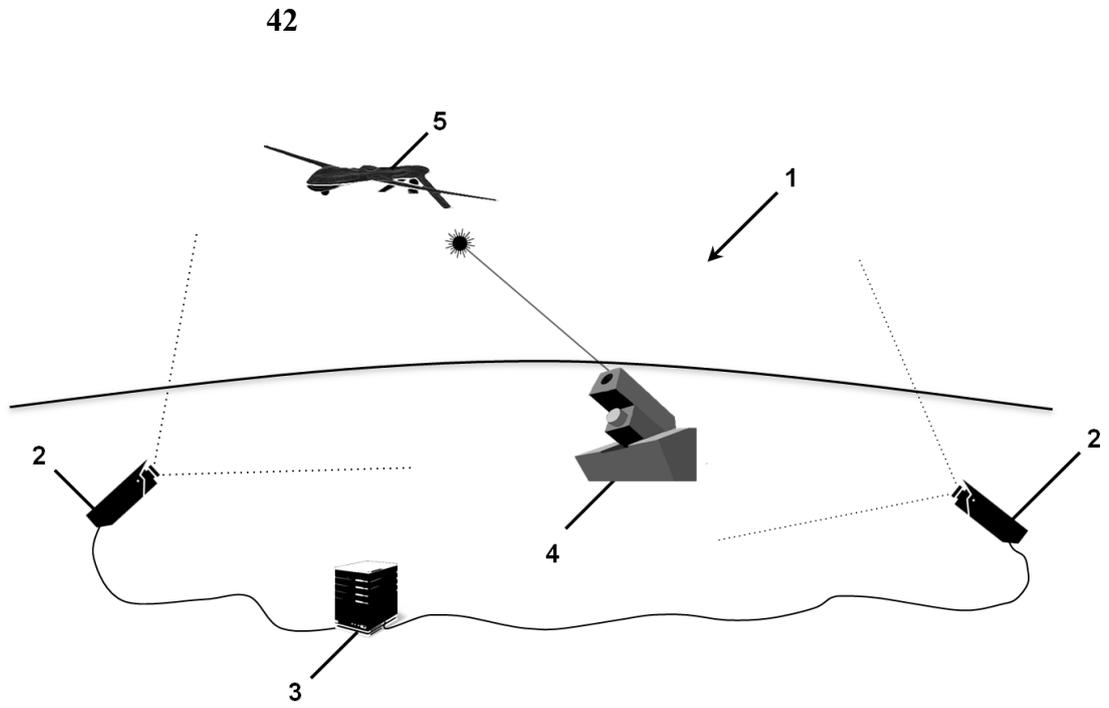
1. **Un sistema inhibidor** de un sistema de visión embarcado en un vehículo aéreo (5) no tripulado UAV, siendo el sistema inhibidor emplazable dentro de una predeterminada zona objeto de protección; caracterizado porque comprende una unidad apuntadora (6) adaptada para recibir datos asociados a la trayectoria y vector velocidad del vehículo (5) detectado dentro de la predeterminada zona objeto de protección; suministrar instrucciones para mover y desplazar una unidad inhibidora (7) hacia al menos un punto de la trayectoria del vehículo aéreo (5) no tripulado UAV; y emitir una señal inhibidora hacia el vehículo aéreo (5) no tripulado UAV para interferir el correcto funcionamiento del sistema de visión del vehículo aéreo (5) no tripulado UAV; estando el sistema inhibidor conectado a través de una red local a una unidad procesadora (3) que recibe el tren continuo de señales de detección y ejecuta un procedimiento de triangulación de cálculo de la trayectoria y vector velocidad del vehículo aéreo (5) no tripulado UAV, a partir del tren continuo de señales de detección recibido; y al menos a un sensor óptico (2) distribuido dentro de la predeterminada zona objeto de protección, el cual está adaptado para observar el espacio aéreo dentro de la predeterminada zona objeto de protección y transmitir un tren continuo de señales de detección correspondiente a la presencia del vehículo aéreo (5) no tripulado UAV dentro de la predeterminada zona objeto de protección.

2. **Sistema** de acuerdo a la reivindicación 1; donde la unidad procesadora (3) transmite hacia la unidad apuntadora (6) datos calculados de trayectoria y vector velocidad del vehículo aéreo (5) no tripulado UAV.

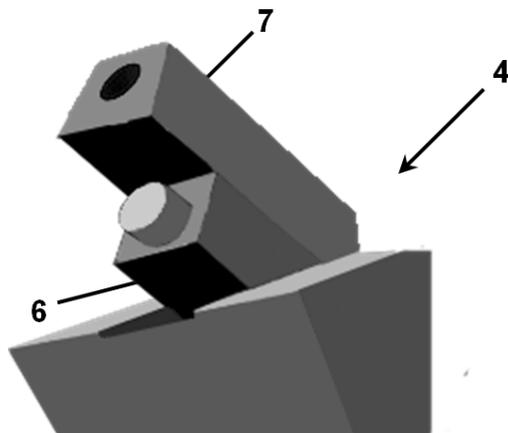
3. **Un dispositivo inhibidor** de un sistema de visión embarcado en un vehículo aéreo (5) no tripulado UAV; siendo el dispositivo inhibidor (4) emplazable dentro de una predeterminada zona objeto de protección; caracterizado porque el dispositivo inhibidor (4) comprende una unidad apuntadora (6) adaptada para recibir datos asociados a la trayectoria y vector velocidad del vehículo (5) detectado dentro de la predeterminada zona objeto de protección; suministrar instrucciones para mover y desplazar una unidad inhibidora (7) hacia al menos un punto de la trayectoria del vehículo aéreo (5) no tripulado UAV; y emitir una señal inhibidora hacia el vehículo aéreo (5) no tripulado UAV para interferir el correcto funcionamiento del sistema de visión del vehículo aéreo (5) no tripulado UAV; estando el dispositivo inhibidor (4) conectado a través de una red local a una unidad procesadora (3) y al menos a un sensor óptico (2) distribuido dentro de la predeterminada zona objeto de protección.

4. **Dispositivo** de acuerdo a la reivindicación 3; caracterizado porque la señal inhibidora es del tipo radiación IR focalizada, rayo LASER o similar.
5. **Una unidad procesadora** de acuerdo a cualquiera de las reivindicaciones 1 o 2; caracterizada porque la unidad procesadora (3) recibe un tren continuo de señales de detección desde un sensor óptico (2) y ejecuta un procedimiento de triangulación de cálculo de la trayectoria y vector velocidad del vehículo aéreo (5) no tripulado UAV, a partir del tren continuo de señales de detección recibido.
6. **Unidad procesadora** de acuerdo a la reivindicación 5; donde la unidad procesadora (3) transmite hacia una unidad apuntadora (6) datos calculados de trayectoria y vector velocidad del vehículo aéreo (5) no tripulado UAV.
7. **Una unidad apuntadora** de acuerdo a cualquiera de las reivindicaciones 1 o 2; caracterizado porque la unidad apuntadora (6) está adaptada para recibir datos asociados a la trayectoria y vector velocidad del vehículo (5) detectado dentro de la predeterminada zona objeto de protección.
8. **Un sensor óptico** de acuerdo a cualquiera de las reivindicaciones 1 o 2; caracterizado porque el sensor óptico (2) está adaptado para observar el espacio aéreo dentro de la predeterminada zona objeto de protección y transmitir un tren continuo de señales de detección correspondiente a la presencia del vehículo aéreo (5) no tripulado UAV dentro de la predeterminada zona objeto de protección.

20



**Fig. 1**



**Fig. 2**

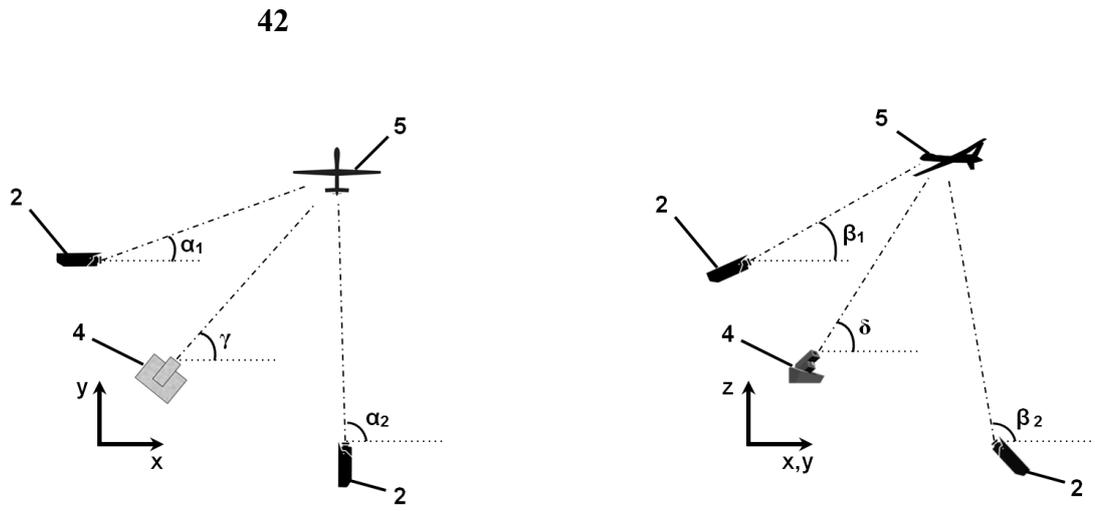


Fig. 3

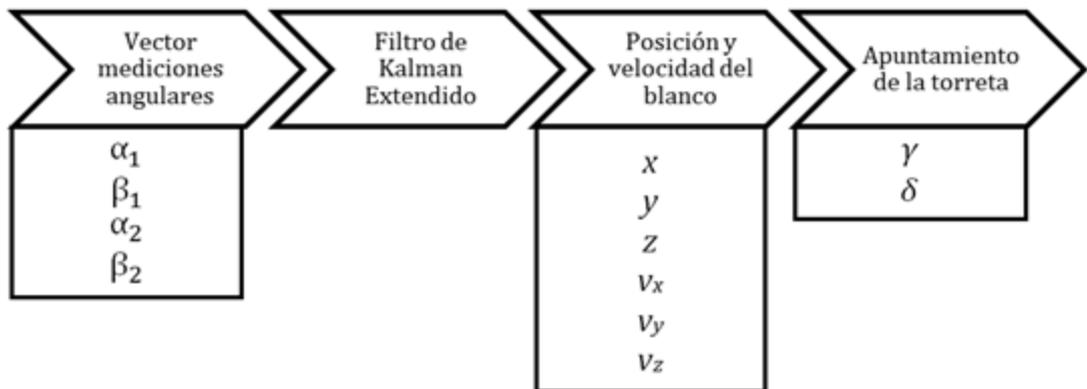


Fig. 4



- ②① N.º solicitud: 201530179  
 ②② Fecha de presentación de la solicitud: 13.02.2015  
 ③② Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TECNICA

⑤① Int. Cl.: **F41H13/00** (2006.01)  
**G01S5/16** (2006.01)

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	⑤⑥ Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
X	US 2012098693 A1 (BRADLEY TIMOTHY) 26.04.2012, párrafos [0011],[0052-0068],[0091],[0102-0109]; figuras 1-2b,9,13,14; reivindicaciones 13-19,22.	1-8
Y	US 2014251123 A1 (VENEMA BENJAMIN JOSEPH) 11.09.2014, párrafos [0022-0042]; figuras 1-5; reivindicaciones 1-17.	1-8
Y	US 2007103552 A1 (PATEL SHWETAK N et al.) 10.05.2007, figura 8; reivindicaciones 1-13.	1-8
A	GB 2252398 A (COMP GENERALE ELECTRICITE) 05.08.1992, figura 1; reivindicaciones 1-13.	1-8
A	EP 2830028 A1 (BOEING CO) 28.01.2015, párrafos [0032-0047]; figuras 2-5; reivindicaciones 1-9.	1-8

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  
16.03.2016

Examinador  
J. Cotillas Castellano

Página  
1/5

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

G06T, F41H, G01S

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

INVENES, EPODOC

Fecha de Realización de la Opinión Escrita: 16.03.2016

**Declaración**

<b>Novedad (Art. 6.1 LP 11/1986)</b>	Reivindicaciones 1-8	<b>SI</b>
	Reivindicaciones	<b>NO</b>
<b>Actividad inventiva (Art. 8.1 LP11/1986)</b>	Reivindicaciones	<b>SI</b>
	Reivindicaciones 1-8	<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	US 2012098693 A1 (BRADLEY TIMOTHY)	26.04.2012
D02	US 2014251123 A1 (VENEMA BENJAMIN JOSEPH)	11.09.2014
D03	US 2007103552 A1 (PATEL SHWETAK N et al.)	10.05.2007
D04	GB 2252398 A (COMP GENERALE ELECTRICITE)	05.08.1992
D05	EP 2830028 A1 (BOEING CO)	28.01.2015

**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 8, y en lo que respecta a estas reivindicaciones este documento parece afectar a la actividad inventiva de las mismas, tal y como se explica a continuación (las referencias entre paréntesis corresponden a D01):

Reivindicación independiente 1:

El documento D01 describe un sistema inhibidor de sistemas de visión embargados en vehículos aéreos (véase la figura 1 y el párrafo [0052]) que se emplaza en una zona a proteger. Dicho sistema inhibidor comprende:

- Una unidad apuntadora que recibe datos de la posición y trayectoria del vehículo detectado (véase los elementos 474 y 510 en la figura 13 y los párrafos [0063], [0091], [0104] y [0106]), y suministra instrucciones para mover y desplazar una
- Unidad inhibidora que emite una señal inhibidora en la dirección de la posición del vehículo detectado (véase el elemento 450 en la figura 13 y los párrafos [0062] y [0091]), a partir de las señales recibidas desde una
- Una unidad procesadora que recibe las señales de detección y calcula la posición del vehículo (véase el elemento 432 en la figura 13 y el párrafo [0103]).
- Un sensor óptico que observa el espacio aéreo y detecta la presencia de un vehículo (véase los elementos 430 y 512 en la figura 13, y los párrafos [0055], [0065], [0102] y [0103]).

De este modo, las principales características técnicas reivindicadas ya son conocidas en el estado de la técnica a la vista del documento D01. Las características técnicas diferenciales, tales como la utilización de trenes continuos de señales o la detección de la posición del vehículo aéreo mediante triangulación, se consideran técnicas bien conocidas y ampliamente utilizadas, por lo que no supondrían ningún elemento de significación inventiva respecto a lo divulgado en D01.

Por lo tanto, la reivindicación 1 no cumpliría con el requisito de actividad inventiva establecido en el Artículo 8.1 de la Ley 11/1986, de Patentes.

Reivindicación independiente 3:

Esta reivindicación se refiere a un dispositivo inhibidor que comprende una unidad apuntadora y una unidad inhibidora, conectada ésta a una unidad procesadora y un sensor óptico del mismo modo que se ha comentado para la reivindicación 1. Por lo tanto, teniendo en cuenta las mismas consideraciones que para la reivindicación 1, el objeto de esta reivindicación también carecería de actividad inventiva a la luz de lo descrito en D01 (Art. 8.1 LP).

Reivindicación independiente 5:

El documento D01 describe una unidad procesadora como la de la reivindicación 1 que recibe señales de un sensor óptico y calcula la trayectoria de un objeto detectado. Si bien el documento D01 no detalla que dicho cálculo se realice mediante triangulación, se considera que ésta es una de las técnicas que un experto en la materia consideraría dentro de las habituales a la hora de calcular la posición de un objeto a partir de varias imágenes.

De este modo, la reivindicación 5 carecería de actividad inventiva a la luz de lo descrito en D01 (Art. 8.1 LP).

Reivindicaciones independientes 7 y 8:

Estas reivindicaciones se refieren a una unidad apuntadora que recibe datos asociados a la trayectoria y velocidad de un vehículo detectado, y a un sensor óptico que observa el espacio aéreo y detecta la presencia de un vehículo aéreo. Teniendo en cuenta los razonamientos expuestos para la reivindicación 1, mutatis mutandis, las reivindicaciones 7 y 8 tampoco tendrían actividad inventiva (Art. 8.1 LP).

Reivindicaciones dependientes 2, 4 y 6:

Estas reivindicaciones no parecen presentar características adicionales o alternativas diferentes que les confieran actividad inventiva frente a lo ya descrito en D01. En particular, respecto a la reivindicación 4, este documento describe que la señal inhibidora es una luz laser (véase el elemento 460 en la figura 13).

El resto de características reivindicadas se consideran o bien incluidas en los documentos citados o bien serían cuestiones prácticas que resultarían obvias para un experto en la materia a la vista de dichos documentos.

Así, las reivindicaciones 2, 4 y 6 también carecerían de actividad inventiva (Art. 8.1 LP).