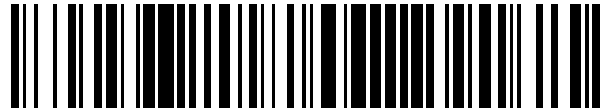


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 604 807**

21 Número de solicitud: 201631038

51 Int. Cl.:

**G06Q 50/06** (2012.01)  
**G06T 7/00** (2007.01)  
**G01N 21/3554** (2014.01)  
**G01N 22/04** (2006.01)  
**G01M 3/00** (2006.01)

12

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TÉCNICA

R1

22 Fecha de presentación:

**28.07.2016**

30 Prioridad:

**29.07.2015 IT 102015000039946**

43 Fecha de publicación de la solicitud:

**09.03.2017**

88 Fecha de publicación diferida del informe sobre el estado de la técnica:

**09.10.2017**

71 Solicitantes:

**NEPTUNE S.R.L. (100.0%)**  
**Via Filippo Corridoni, 67**  
**04100 LATINA IT**

72 Inventor/es:

**MARCHETTO, Riccardo y**  
**MICHELINI, Giuseppe**

74 Agente/Representante:

**CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel**

54 Título: **Método y sistema para buscar fugas de agua a través de análisis de imágenes generadas mediante sistemas de detección remota**

ES 2 604 807 R1

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 604 807**

21 Número de solicitud: 201631038

57 Resumen:

Método y sistema para buscar fugas de agua a través de análisis de imágenes generadas mediante sistemas de detección remota.

Método (1) para buscar fugas en una red de suministro de agua comprendiendo: obtener datos de georreferencia de la red (bloque 11); obtener imágenes generadas mediante sistemas de detección remota que representan una región donde se extiende dicha red de suministro de agua (bloque 12); procesar las imágenes obtenidas y los datos de georreferencia de la red y generar un mapa digital georreferenciado con la humedad del suelo en la región donde se extiende dicha red (bloque 13); y localizar fugas en la red basándose en el mapa digital georreferenciado generado (bloque 14). El método (1) está caracterizado por obtener (bloque 12), desde una base de datos (3) que almacena imágenes de la superficie de la Tierra generadas mediante sistemas de detección remota, únicamente imágenes que representan una región donde se extiende la red y que se han detectado remotamente en condiciones meteorológicas que satisfacen requisitos meteorológicos predeterminados.

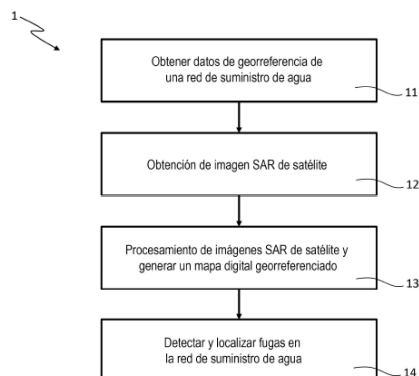


FIG. 1



- ②① N.º solicitud: 201631038  
②② Fecha de presentación de la solicitud: 28.07.2016  
③② Fecha de prioridad: **29-07-2015**

## INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TECNICA

⑤① Int. Cl.: Ver Hoja Adicional

### DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	⑤⑥ Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
Y	René Acevo Herrera. SISTEMAS DE TELEDETECCIÓN ACTIVOS Y PASIVOS EMBARCADOS EN SISTEMAS AÉREOS NO TRIPULADOS PARA LA MONITORIZACIÓN DE LA TIERRA. 05/04/2011 [en línea][Recuperado el 25/09/2017]. Recuperado de Internet <URL: <a href="https://upcommons.upc.edu/handle/2117/94385">https://upcommons.upc.edu/handle/2117/94385</a> >, 9788469443507. Apartados 1.1-1.2, 2.1, 2.3, 2.4.2-2.4.3, 3.3-3.4, 4.1, 4.2.3, 4.3, 5.1, 5.3, 5.4, 6.2, 7.1, 7.2.1, 7.2.4, 8.2, 9.1; figuras 4.6, 4.7 Apartados 1.1-1.2, 2.1, 2.3, 2.4.2-2.4.3, 3.3-3.4, 4.1, 4.2.3, 4.3, 5.1, 5.3, 5.4, 6.2, 7.1, 7.2.1, 7.2.4, 8.2, 9.1; figuras 4.6, 4.7	1-7
Y	Pedroso, Enrico Campos, et al. A MULTI-SENSOR APPROACH AND RANKING ANALYSIS PROCEDURE FOR OIL SEEPS DETECTION IN MARINE ENVIRONMENTS. 28/07/2007, Páginas 865-870 [en línea][Recuperado el 25/09/2017]. Recuperado de Internet <URL: <a href="http://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/4422934/">http://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/4422934/</a> >, 978-1-5090-8476-0, <DOI: 10.1109/IGARSS.2007.4422934>	1-7
Y	Lawrence, G., et al. OFFSHORE BASIN SCREENING: A VIABLE COMMERCIAL APPLICATION OF SATELLITE RADAR TO OIL EXPLORATION, PAPER PRESENTED AT INTEGRATED SYSTEMS FOR COMMERCIAL REMOTE SENSING APPLICATIONS. 29/04/1998 [en línea][recuperado el 25/09/2017]. Recuperado de Internet <URL: <a href="http://ieeexplore.ieee.org/document/706926/">http://ieeexplore.ieee.org/document/706926/</a> >	1-5, 7

#### 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  
28.09.2017

Examinador  
J. M. Vazquez Burgos

Página  
1/7



- ②<sup>1</sup> N.º solicitud: 201631038  
 ②<sup>2</sup> Fecha de presentación de la solicitud: 28.07.2016  
 ③<sup>2</sup> Fecha de prioridad: **29-07-2015**

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TECNICA

⑤<sup>1</sup> Int. Cl.: Ver Hoja Adicional

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	⑤ <sup>6</sup> Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
Y	Mazumber, Subhobroto et al. DETECTION OF OIL SEEPAGES IN OCEANS BY REMOTE SENSING. 12/01/2006 [en línea][recuperado el 26/09/2017]. Recuperado de Internet <URL: <a href="https://pdfs.semanticscholar.org/d5f2/0d7e40d95391767bc4fedd53a513a7ea5acc.pdf">https://pdfs.semanticscholar.org/d5f2/0d7e40d95391767bc4fedd53a513a7ea5acc.pdf</a> >	1-5, 7
A	Haarbrink, R.; SHUTKO et al. NEW AIRBORNE SENSOR FOR SOIL MOISTURE MAPPING. 19/10/2006 [en línea][recuperado el 25/09/2017]. Recuperado de Internet: <URL <a href="http://www.isprs.org/proceedings/XXXVI/1-W44/papers/Haarbrink_PMR_full.pdf">http://www.isprs.org/proceedings/XXXVI/1-W44/papers/Haarbrink_PMR_full.pdf</a> >	1-7

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  
28.09.2017

Examinador  
J. M. Vazquez Burgos

Página  
2/7

## CLASIFICACIÓN OBJETO DE LA SOLICITUD

**G06Q50/06** (2012.01)

**G06T7/00** (2017.01)

**G01N21/3554** (2014.01)

**G01N22/04** (2006.01)

**G01M3/00** (2006.01)

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

G06Q, G06T, G01N, G01M

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

INVENES, EPODOC, WPI, INTERNET

Fecha de Realización de la Opinión Escrita: 28.09.2017

**Declaración**

<b>Novedad (Art. 6.1 LP 11/1986)</b>	Reivindicaciones 1-7	<b>SI</b>
	Reivindicaciones	<b>NO</b>
<b>Actividad inventiva (Art. 8.1 LP11/1986)</b>	Reivindicaciones	<b>SI</b>
	Reivindicaciones 1-7	<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	René Acevo Herrera. SISTEMAS DE TELEDETECCIÓN ACTIVOS Y PASIVOS EMBARCADOS EN SISTEMAS AÉREOS NO TRIPULADOS PARA LA MONITORIZACIÓN DE LA TIERRA. UPC Departament de Teoria de Senyal i Comunicacions [en línea][recuperado el 25/09/2017]. Recuperado de Internet <URL: <a href="https://upcommons.upc.edu/handle/2117/94385">https://upcommons.upc.edu/handle/2117/94385</a> >, ISSN 9788469443507	05.04.2011
D02	Pedroso, Enrico Campos, et al. A MULTI-SENSOR APPROACH AND RANKING ANALYSIS PROCEDURE FOR OIL SEEPS DETECTION IN MARINE ENVIRONMENTS. Geoscience and Remote Sensing Symposium, 2007. IGARSS 2007. IEEE International, Páginas 865-870 [en línea][recuperado el 25/09/2017]. Recuperado de Internet <URL: <a href="http://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/4422934">http://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/4422934</a> />, ISSN 978-1-5090-8476-0, <DOI: 10.1109/IGARSS.2007.4422934>	28.07.2007
D03	Lawrence, G., et al. OFFSHORE BASIN SCREENING: A VIABLE COMMERCIAL APPLICATION OF SATELLITE RADAR TO OIL EXPLORATION, PAPER PRESENTED AT INTEGRATED SYSTEMS FOR COMMERCIAL REMOTE SENSING APPLICATIONS. IEE Colloquium on Integrated Systems for Commercial Remote Sensing Applications (Ref. No. 1998/207) [en línea][recuperado el 25/09/2017]. Recuperado de Internet <URL: <a href="http://ieeexplore.ieee.org/document/706926/">http://ieeexplore.ieee.org/document/706926/</a> >	29.04.1998
D04	Mazumber, Subhobroto et al.. DETECTION OF OIL SEEPAGES IN OCEANS BY REMOTE SENSING. Proceedings of the 6th International Conference & Exposition on Petroleum Geophysics. 2006 [en línea][recuperado el 26/09/2017]. Recuperado de Internet <URL: <a href="https://pdfs.semanticscholar.org/d5f2/0d7e40d95391767bc4fedd53a513a7ea5acc.pdf">https://pdfs.semanticscholar.org/d5f2/0d7e40d95391767bc4fedd53a513a7ea5acc.pdf</a> >	12.01.2006
D05	Haarbrink, R.; SHUTKO et al.. NEW AIRBORNE SENSOR FOR SOIL MOISTURE MAPPING. Proceedings of the Second International Workshop on The Future of Remote Sensing. 2006 [en línea][recuperado el 25/09/2017]. Recuperado de Internet <URL: <a href="http://www.isprs.org/proceedings/XXXVI/1-W44/papers/Haarbrink_PMR_full.pdf">http://www.isprs.org/proceedings/XXXVI/1-W44/papers/Haarbrink_PMR_full.pdf</a> >	19.10.2006

**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**

El documento del estado de la técnica más próximo a la invención es D01 y divulga un sistema de monitorización de parámetros geofísicos de la tierra (entre ellos la humedad del suelo) mediante teledetección por microondas. Este documento incluye también el documento D05 (página 207, referencia [30]), cuyo contenido se incorpora por tanto por referencia al de D01.

Reivindicación 1

Para una mayor claridad en la comparación de la invención reivindicada en 1 con el documento D01 del estado de la técnica más próximo, se reproduce seguidamente el texto de dicha reivindicación, eliminando, si las hubiera, sus referencias originales, e introduciendo donde se considere pertinente, las de D01. Asimismo, aquellas partes del texto que pudieran no estar incluidas en D01 se señalarían entre corchetes y en negrita.

Método para buscar fugas en una red de suministro de agua (página 55; documento D05, apartado 3, párrafo 1), comprendiendo dicho método:

- obtener datos de georreferencia de una red de suministro de agua (apartado 4.3; figura 4.7, páginas 64-65);
- obtener, basándose en los datos de georreferencia de la red de suministro de agua, imágenes generadas mediante sistemas de detección remota, representando las imágenes obtenidas una región de la superficie de la Tierra en la que se extiende dicha red de suministro de agua (apartado 4.3; figura 4.7, páginas 64-65);
- realizar procesamiento de las imágenes obtenidas y de los datos de georreferencia de la red de suministro de agua y generar, basándose en el procesamiento realizado, un mapa digital georreferenciado que muestra dicha red de suministro de agua y contenido de la humedad del suelo en la región en la que se extiende dicha red de suministro de agua (apartados 4.3, 5.1.3, 5.3.2; figuras 4.7, 5.4, 5.13, páginas 64-65, 81-82, 88-89); y
- detectar y localizar una o más fugas en la red de suministro de agua mediante la realización de un análisis del contenido de humedad del suelo mostrado en el mapa digital georreferenciado generado en, o en la vecindad de, dicha red de suministro de agua (apartado 4.3; figura 4.7; páginas 55, 64-65; documento D05, apartado 3, párrafo 1);

estando caracterizado dicho método por que la etapa b) incluye obtener, desde al menos una base de datos (figuras 4.6, 4.7; apartados 4.2.3, 4.3; páginas 63-65) que almacena imágenes de la superficie de la Tierra generadas mediante sistemas de detección remota, únicamente imágenes que representan una región de la superficie de la Tierra en la que se extiende la red de suministro de agua **[y que se han detectado remotamente en condiciones meteorológicas que satisfacen requisitos meteorológicos predeterminados indicativos de unas condiciones predeterminadas meteorológicas adecuadas para realizar dicho análisis del contenido de humedad del suelo mostrado en el mapa digital georreferenciado generado]**.

Aunque el documento D01 no menciona explícitamente la detección de fugas en una red de agua como tal, sí que menciona una aplicación de los sensores de microondas para dicha detección de fugas, que contempla la posibilidad de proporcionar los contornos geográficos de la humedad asociada a fugas en estructuras artificiales ligadas a la distribución de agua (documento D05, apartado 3, párrafo 1). Un experto en la materia, conociendo el sistema divulgado en D01, y la mención en dicha divulgación a su posible aplicación para la identificación de fugas de agua, no requeriría de actividad inventiva con el fin de aplicar el primero a dicho propósito, generando contornos identificativos de dicha fuga en los mapas de humedad, teniendo en cuenta que la generación en sí de dichos contornos forma parte del conocimiento común técnico.

La diferencia entre el procedimiento divulgado en D01 y la invención reivindicada en 1 reside en que esta última aplica un cribado (screening) a las imágenes a procesar, basado en condiciones meteorológicas de contorno, de suerte que solo aquellas que cumplen ciertos criterios son objeto de procesamiento. Ello produce los siguientes efectos técnicos:

- a) una mayor exactitud en los resultados (al excluirse datos de entrada defectuosos que pueden conducir a errores en los resultados).
- b) Mayor volumen de los datos de entrada, puesto que ahora es necesario incluir los relativos a las condiciones meteorológicas.
- c) Posibilidad de utilizar fuentes de datos no generados ad hoc (en las condiciones óptimas), ya que es posible cribar y utilizar solo aquellos registros de interés.

En consecuencia, el problema técnico objetivo que todo ello plantea es el de modificar el sistema objeto de D01 al objeto de optimizar la precisión en la identificación de las fugas, cuando esta se basa en el procesamiento de medidas procedentes de campañas realizadas por terceros o sobre las que no hay posibilidad de control, y cuyas condiciones meteorológicas, aunque son conocidas, no tienen por qué ser siempre las adecuadas.

El documento D02 presenta un sistema para la detección de escapes de petróleo en el mar, basado en detección remota por sensores de microondas, a partir de imágenes procedentes de un satélite (apartado I, página 866, primer párrafo, columna izquierda), captadas en condiciones meteorológicas que no tienen por qué ser las adecuadas (apartado II, página 866, columna derecha, segundo párrafo). Con el fin de evitar el impacto negativo del uso de aquellas imágenes captadas en condiciones inadecuadas, el sistema realiza un cribado previo de estas, teniendo en cuenta datos auxiliares sobre las condiciones meteorológicas de cada medida (apartado II, página 866, columna derecha, cuarto párrafo; apartado III, páginas 866-868).

El documento D01 menciona que el uso de la detección remota por microondas puede utilizarse en aplicaciones sobre el mar y monitorización de costas (apartado 4.1; páginas 53, 55-56), así como la posibilidad de basarla en el sistema RADARSAT (apartado 7.1, página 127). Teniendo en cuenta que la metodología general de ambas aplicaciones (fugas de agua y de petróleo) es la misma en cuanto a un primer paso de toma de medidas sobre la zona afectada mediante detección remota y otro posterior de procesamiento de estas para identificar las parcelas en las que cambian ciertas propiedades del medio por causa de la fuga, un experto en la materia no requeriría de actividad inventiva, para, a la luz de las enseñanzas de D02 en cuanto al cribado de imágenes de una detección remota por microondas sobre la base de unas condiciones meteorológicas adecuadas asociadas a ellas, aplicar el mismo procedimiento para resolver el problema técnico objetivo planteado. A este respecto, debe mencionarse que el hecho de que el procesamiento de las medidas o las condiciones meteorológicas óptimas sean diferentes para una u otra aplicación no modifica dicha conclusión, ya que ambos factores son irrelevantes a los efectos del problema técnico objetivo planteado.

De manera análoga a como se ha razonado para D02 se puede hacer también para D03 (página 3, párrafo 2; página 6, último párrafo) y D04 (página 1175; columna izquierda, último párrafo – columna derecha primer párrafo).

Por lo tanto, de las consideraciones anteriores cabe concluir que, bien a la luz bien de la combinación de D01 con D02, de la de D01 con D03 o la de D01 con D04, la invención reivindicada en 1 no reúne el requisito de actividad inventiva, tal y como este se define en el artículo 8 de la Ley de Patentes de 1986.



### Reivindicación 2 a 5 y 7

El objeto de la reivindicación 2, conforme las consideraciones realizadas para la reivindicación 1, está incluido el D02, D03 o D04.

El uso de mapas georeferenciados, objeto de la reivindicación 3, está incluido en D01 (página 65, apartado 4.3.1).

De las opciones reivindicadas en 4, D01 incluye la posibilidad de utilizar imágenes SAR (capítulo 7), ópticas (página 156, apartado 8.2), infrarrojas (página 93, apartado 5.4) y multiespectrales (documento D05, apartado 2). D01 también incluye el uso de plataformas aéreas y menciona las satelitales (apartados 1.1.2, 7.1), reivindicado en 5.

Con respecto al objeto de 7, dada la referencia hecha a 1 y al hecho de que D01 contempla que el procedimiento divulgado se implementa mediante un software ejecutándose sobre unos procesadores (figura 4.7), cabe aplicar a esta reivindicación las mismas conclusiones que se alcanzaron para la reivindicación 1.

A partir de las consideraciones anteriores, y una vez tenidas en cuenta las correspondientes relaciones de dependencia cabe concluir que, a la luz bien de la combinación de D01 con D02, de la de D01 con D03 o la de D01 con D04, las invenciones reivindicadas en 2 a 5 y 7 no reúnen el requisito de actividad inventiva, tal y como este se define en el artículo 8 de la Ley de Patentes de 1986.

### Reivindicación 6

Para una mayor claridad en la comparación de la invención reivindicada en 6 con el documento D01 del estado de la técnica más próximo, se reproduce seguidamente el texto de dicha reivindicación, eliminando, si las hubiera, sus referencias originales, e introduciendo donde se considere pertinente, las de D01. Asimismo, aquellas partes del texto que pudieran no estar incluidas en D01 se señalarían entre corchetes y en negrita.

Sistema (apartado 4.3; documento D05) para buscar fugas en una red de suministro de agua, dicho sistema comprendiendo medios de procesamiento (apartado 4.3.1) que están:

- configurados para conectarse a:
  - al menos una base de datos (figura 4.6) que almacena imágenes de la superficie de la Tierra generadas por sistemas de detección remota, y
  - **[a al menos una base de datos meteorológica];** y
- programado para **[realizar el método para]** buscar fugas en una red de suministro de agua (página 55; documento D05) **[según cualquier reivindicación anterior]**.

De nuevo, como se hizo para la reivindicación 1, cabe hacer la consideración de que, aunque D01 no precisa la aplicación específica del sistema a la detección de fugas de agua, la inclusión en su contenido por referencia del documento D05 hace que la configuración del sistema para este cometido no requiera del uso de actividad inventiva para un experto en la materia. La diferencia entre el documento D01 del estado de la técnica más próximo y la invención reivindicada en 6, es que el primero no está configurado para conectarse a una base de datos meteorológica, y en consecuencia no puede realizar una búsqueda fugas conforme el procedimiento reivindicado en cualquiera de las reivindicaciones 1-5. El efecto técnico que ello tiene es que el sistema reivindicado en 6:

- a) Obtiene mayor exactitud en los resultados (al excluirse datos de entrada defectuosos que pueden conducir a errores en los resultados).
- b) Requiere mayor volumen de datos de entrada, puesto que ahora es necesario incluir los relativos a las condiciones meteorológicas.
- c) Dispone de la posibilidad de conectarse a fuentes de datos no generados ad hoc (buscando las condiciones óptimas), ya que es posible cribar y utilizar solo aquellos registros de interés.

En consecuencia el problema técnico objetivo a resolver será el de modificar el sistema descrito en D01 con el fin optimizar su precisión en la identificación de las fugas, a partir de medidas procedentes de bases de datos de terceros, incluyendo información sobre las condiciones meteorológicas asociadas a dichas medidas, que no tienen por qué ser las adecuadas en todos los casos.

El documento D02 menciona que se hace uso de imágenes procedentes de sistemas de recogida de datos meteorológicos (apartado III), lo que implícitamente significa que el sistema se configura para conectarse las bases de datos correspondientes y recabar datos de ellas. A partir de esta circunstancia, y haciendo similares consideraciones a las hechas para la reivindicación 1, se concluye que, a la luz de la combinación de D01 con D02, la invención reivindicada en 6 no reúne el requisito de actividad inventiva, tal y como este se define en el artículo 8 de la Ley de Patentes de 1986.