

(12) SOLICITUD INTERNACIONAL PUBLICADA EN VIRTUD DEL TRATADO DE COOPERACIÓN EN MATERIA DE PATENTES (PCT)

(19) Organización Mundial de la Propiedad Intelectual
Oficina internacional



(43) Fecha de publicación internacional
22 de junio de 2017 (22.06.2017)

WIPO | PCT

(10) Número de Publicación Internacional
WO 2017/105181 A1

(51) Clasificación Internacional de Patentes:
G01D 3/08 (2006.01) G06N 3/02 (2006.01)

(21) Número de la solicitud internacional:
PCT/MX2015/000186

(22) Fecha de presentación internacional:
14 de diciembre de 2015 (14.12.2015)

(25) Idioma de presentación: español

(26) Idioma de publicación: español

(72) Inventor; e

(71) Solicitante : DIAZ QUINTANAR, José Antonio
[MX/MX]; Avenida Pedro Garcia Conde, No. 911,
Colonia Pitic, Hermosillo, Sonora, 83150 (MX).

(74) Mandatario: VAZQUEZ PALMA, Omar; Avenida 13,
No. 279, Colonia Jesus Garcia, Hermosillo, Sonora, 83140
(MX).

(81) Estados designados (a menos que se indique otra cosa,
para toda clase de protección nacional admisible): AE,
AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN,
BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ,

DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE,
GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE,
KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA,
MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG,
NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS,
RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY,
TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN,
ZA, ZM, ZW.

(84) Estados designados (a menos que se indique otra cosa,
para toda clase de protección regional admisible):
ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW,
SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), euroasiática (AM, AZ,
BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), europea (AL, AT, BE, BG,
CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU,
IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT,
RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI,
CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Publicada:

— con informe de búsqueda internacional (Art. 21(3))

(54) Title: SYSTEM AND METHOD FOR PREDICTING FAULTS IN REMOTELY DISTRIBUTED EQUIPMENT

(54) Título : SISTEMA Y MÉTODO DE PREDICCIÓN DE FALLAS EN EQUIPOS REMOTAMENTE DISTRIBUIDOS

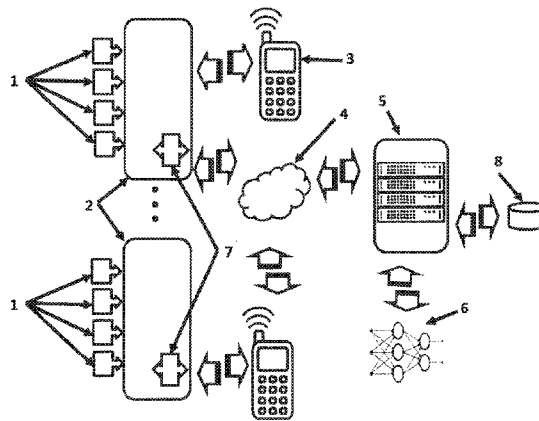


Fig. 1

(57) Abstract: The invention relates to a system and method for predicting faults in remotely distributed equipment, comprising sensors installed in key points of the equipment operating in remote locations, which measure relative humidity and temperature, voltage or current, detect voltage, current and continuity, and obtain the global positioning coordinates (GPS), a module for capturing data obtained by the readers of the sensors and detectors, a remote data processing system that collects the data, a neural network, and a mobile data device, wherein the system registers the data from the sensors with the data capturing module installed in each remote machine and sends same to the data processing system that uses the neural network to classify the information in order to keep statistics of faults and predict the lifespan of each component, generating service reports via the mobile data terminal carried by the technical personnel. The object of the invention is to provide a tool which, in the event of having multiple machines operating remotely, permits the reduction or even removal of equipment downtime, or at least a reduction in the response times to fault reports, the optimisation of the supplies inventories, and the prevention of losses of resources and time of the technical personnel when attending to a report.

(57) Resumen:

[Continúa en la página siguiente]



WO 2017/105181 A1

El presente invento describe un Sistema Y Método De Predicción De Fallas En Equipos Remotamente Distribuidos compuesto de Los sensores instalados en puntos clave de los equipos operando en lugares remotos que miden temperatura y humedad relativa, voltaje o corriente, detección de voltaje, corriente y continuidad, y obtienen las coordenadas de posicionamiento global (GPS), un Módulo de captura de datos que obtiene las lecturas de los sensores y detectores, un sistema de procesamiento de datos remoto, que colecta los datos, una red neuronal y un Dispositivo de datos móvil; el sistema registra los datos de los sensores con el módulo de captura de datos instalado en cada máquina remota y los envía al sistema de procesamiento de datos que utiliza la red neuronal para clasificar la información para llevar una estadística de fallas y predecir el tiempo de vida de cada componente generando reportes de atención mediante la terminal de datos móvil que el personal técnico trae consigo. El objeto de esta invención es proporcionar una herramienta que en casos donde se tenga múltiples máquinas operando remotamente permita reducir o incluso eliminar los tiempos fuera de operación de los equipos o al menos reducir los tiempos de respuesta a reportes de falla, optimizar los inventarios de refacciones y evitar pérdida de recursos y de tiempo del personal técnico cuando éste atiende un reporte.

I
SISTEMA Y MÉTODO DE PREDICCIÓN DE FALLAS EN EQUIPOS
REMOTAMENTE DISTRIBUIDOS

5 CAMPO TÉCNICO

El campo técnico de la presente invención es el eléctrico, dado que trata de un sistema que mide y detecta cualquier anomalía mediante sensores instalados en los equipos y comunica los datos a un sistema remoto que genera estadísticas y reportes de predicción de fallas.

10

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

15 La operación de equipos distribuidos remotamente tiene como reto el minimizar la cantidad de fallas o en su defecto corregirlas a la brevedad a pesar de que el personal técnico no se encuentra cerca. Esto implica que se debe contar con suficiente personal para minimizar los tiempos de atención lo que conlleva altos costos de operación, o en su defecto establecer programas de mantenimiento preventivo cuya eficiencia es un compromiso entre cantidad de refacciones con el consabido costo que ello implica y una alta frecuencia del servicio, que también implica un costo elevado. Una solución más eficiente es obtener datos de la operación de los equipos de aquellas piezas que resultan ser de mayor relevancia en su operación, que permitan generar estadísticas que sirvan para predecir la vida de un componente, con lo que se generen informes y reportes anticipándose a las fallas. La patente con número de registro US 6892317 B1 titulada "Systems and methods for failure prediction, diagnosis and remediation using data acquisition and feedback for a distributed electronic system" trata de un sistema que monitorea las condiciones de operación de los equipos en tiempo real en un entorno donde existe una red de comunicación.

20

25

30

La presente invención trata de un sistema que monitorea sensores colocados en piezas clave de los equipos instalados distribuidos remotamente, dicho sistema colecta los datos de los sensores con lo que genera las estadísticas de durabilidad de cada pieza, estimando la vida útil de cada una incluso por regiones

con distinto clima que pudiera impactarles, para luego generar reportes para su debida atención anticipándose a fallas debidas a la aproximación a ese punto final de vida.

5

10

15

20

25

30

DESCRIPCIÓN DE LA INVENCION

Los detalles característicos de este novedoso Sistema De Predicción De Fallas En Equipos Remotamente Distribuidos, se muestran claramente en la siguiente descripción y en los dibujos que se acompañan, siguiendo los mismos signos de referencia para indicar las partes y las figuras mostradas. Dichas figuras se describen brevemente:

DESCRIPCIÓN DE FIGURAS

La Figura 1 es un diagrama a bloques donde se muestra el esquema del sistema.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCION

Con referencia a dicha figura el Sistema De Predicción De Fallas En Equipos Remotamente Distribuidos está compuesto por:

- a) Los sensores (1) instalados en puntos clave de los equipos, consistentes en medir temperatura y humedad relativa, voltaje o corriente, detección de voltaje, corriente y continuidad, y obtener las coordenadas de posicionamiento global (GPS).
- b) Módulo de captura de datos (2), que obtiene las lecturas de los sensores y detectores y los registra en su memoria interna (7) para enviarlos a un sistema de procesamiento de datos remoto.
- c) Sistema de procesamiento de datos (5) que colecta los datos y genera la estadística de cada equipo remoto.
- d) Dispositivo de datos móvil (3) que recibe los reportes de atención para mantenimiento predictivo y correctivo y que funge como enlace de comunicaciones en lugares donde no se cuenta con acceso a una red de datos.

La operación del Sistema De Predicción De Fallas En Equipos Remotamente Distribuidos funciona a base de registrar las fechas, horas, minutos y segundos cada vez que un componente de una máquina es activado detectando el voltaje o

la corriente aplicada o la continuidad cuando se trata de interruptores, y lleva un registro periódico de la temperatura ambiente existente y la temperatura de aquellos componentes sensibles al calor. Dicho registro es de frecuencia ajustable de acuerdo a necesidades de cada aplicación de las máquinas y es enviado a un sistema de procesamiento de datos (5) que cuenta con una red neuronal (6) que clasifica la información generada por regiones de temperatura y humedad relativa, por tipo de máquina monitoreada, por tipo de sensor, por tipo de servicio, por versión o antigüedad de máquina, por nivel de voltaje predominante en el suministro eléctrico, por frecuencia de uso de la máquina, por temperatura alcanzada por los componentes monitoreados, por tiempo de operación de cada componente, por personal técnico que atiende su mantenimiento y por punto de venta o de servicio donde opera cada máquina.

El Método de Predicción De Fallas En Equipos Remotamente Distribuidos, consta de los siguientes pasos:

1. El operador del sistema ajusta los parámetros de operación del sistema, como lo son:

a. Frecuencia de registro de datos de cada tipo de:

- i. Componente.
- ii. Aplicación.
- iii. Temperatura ambiente predominante.
- iv. Humedad relativa predominante
- v. Personal técnico que atiende el mantenimiento de la máquina.
- vi. Altura sobre el nivel del mar.
- vii. Región (costa, montaña u otro).

b. Clasificación de Alarmas:

- i. En tiempo real: aquellas que requiera que el personal técnico atienda inmediatamente.
- ii. Al inicio, al final o a la mitad de la jornada, aquellas que el personal técnico puede programar su visita.

c. Personal técnico que atenderá.

- d. Etiquetado de Coordenadas GPS para identificación de puntos de venta u operación.
2. Al encender el sistema en una máquina remota, el módulo de captura de datos (2) que tiene instalado obtiene una lectura de cada componente y del módulo GPS enviando un reporte de estado inicial al sistema de procesamiento (5).
 3. El sistema de procesamiento (5) inicia el registro para la nueva máquina monitoreada en su base de datos.
 4. Al finalizar el periodo establecido por el operador del sistema, el sistema de procesamiento (5) alimenta los datos a la red neuronal (6).
 5. La red neuronal (6) actualiza sus salidas y reclasifica la información vaciándola en la base de datos.
 6. Si la red neuronal (6) detecta que un valor está fuera de lo esperado genera un mensaje de alarma para el registro en la base de datos (8).
 7. El sistema de procesamiento (5) envía el mensaje de alarma a la terminal de datos móvil (3) que trae consigo el personal técnico asignado a la máquina.
 8. Si la alarma implica el cambio de un componente también es enviada al sistema de abasto de refacciones:
 - a. Se genere una salida del almacén,
 - b. Se le entrega la pieza al personal técnico que atenderá
 - c. Se actualizan existencias.
 9. Cuando el personal técnico hace la revisión de la máquina, el módulo de captura de datos (2) es detectado mediante una señal inalámbrica por la terminal de datos móvil (3) del personal técnico con lo que inicia el intercambio de datos indicando las piezas que se cambiarán. Adicionalmente cuando el lugar donde la máquina no cuenta con el acceso a una red de datos, el módulo de captura de datos (2) utiliza dicha conexión temporal para vaciar la información a la terminal de datos móvil (3) la cual en el momento que acceda a una red de datos los enviará al sistema de procesamiento (5).
 10. El módulo de captura de datos (2) actualiza su estado y envía el registro del cambio de piezas al sistema de procesamiento (5).

6

11. El sistema de procesamiento (5) genera un reporte de la actividad indicando tiempo de respuesta del personal, durabilidad de cada componente actualizada cuando se debió a una falla, piezas que se cambiaron y el cálculo del costo del servicio.
- 5 12. En caso de tratarse de una situación novedosa o sin registro previo, el sistema de procesamiento abre un nuevo registro en la base de datos alimentando a la red neuronal (6) para su actualización.

REIVINDICACIONES

Habiendo descrito suficientemente mi invención, considero como una novedad y por lo tanto reclamo como de mi exclusiva propiedad, lo contenido en las siguientes cláusulas:

1. Un Sistema De Predicción De Fallas En Equipos Remotamente Distribuidos caracterizado porque está compuesto por
 - a. Sensores instalados en puntos clave de los equipos, porque miden la temperatura y humedad relativa, voltaje, corriente, detección de voltaje, detección de corriente y continuidad, y obtienen las coordenadas de posicionamiento global (GPS)
 - b. Un Módulo de captura de datos, que obtiene las lecturas de los sensores y detectores y los registra en su memoria interna para enviarlos al sistema de procesamiento de datos.
 - c. Un Sistema de procesamiento de datos que colecta los datos y genera la estadística de cada equipo remoto.
 - d. Un Dispositivo de datos móvil que recibe los reportes de atención para mantenimiento predictivo y correctivo.
2. Un Sistema De Predicción De Fallas En Equipos Remotamente Distribuidos como el de la reivindicación 1 caracterizado porque funciona a base de registrar las fechas, horas, minutos y segundos cada vez que un componente de una máquina es activado detectando el voltaje o la corriente aplicada o la continuidad cuando se trata de interruptores, porque lleva un registro periódico de la temperatura ambiente existente y la temperatura de aquellos componentes sensibles al calor, porque dicho registro es de periodicidad ajustable de acuerdo a necesidades de cada aplicación de las máquinas y porque es enviado a un sistema de procesamiento de datos que cuenta con una red neuronal que clasifica la información generada por regiones de temperatura y humedad relativa, por tipo de máquina monitoreada, por tipo de sensor, por tipo de servicio, por versión o antigüedad de máquina, por nivel de voltaje predominante en el suministro eléctrico, por frecuencia de uso de la máquina, por temperatura alcanzada por los componentes monitoreados, por tiempo de operación de

cada componente, por personal técnico que atiende su mantenimiento y por punto de venta o de servicio donde opera cada máquina.

3. Un Sistema De Predicción De Fallas En Equipos Remotamente Distribuidos como el de la reivindicación 1 caracterizado porque cuando el lugar donde la máquina no cuenta con el acceso a una red de datos, el módulo de captura de datos utiliza dicha conexión temporal para vaciar la información a la terminal de datos móvil la cual en el momento que acceda a una red de datos los enviará al sistema de procesamiento.

4. Un Método del Sistema De Predicción De Fallas En Equipos Remotamente Distribuidos caracterizado porque consta de los siguientes pasos:

a. El operador del sistema ajusta los parámetros de operación del sistema, como lo son:

i. Frecuencia de registro de datos de cada tipo de:

- Componente.
- Aplicación.
- Temperatura ambiente predominante.
- Humedad relativa predominante
- Personal técnico que atiende el mantenimiento de la máquina.
- Altura sobre el nivel del mar.
- Región (costa, montaña u otro).

ii. Clasificación de Alarmas:

- En tiempo real: aquellas que requiera que el personal técnico atienda inmediatamente.
- Al inicio, al final o a la mitad de la jornada, aquellas que el personal técnico puede programar su visita.
- Personal técnico que atenderá.

iii. Etiquetado de Coordenadas GPS para identificación de puntos de venta u operación.

b. Al encender el sistema en una máquina remota, el módulo de captura de datos que tiene instalado obtiene una lectura de cada componente y del módulo GPS enviando un reporte de estado inicial al sistema de procesamiento.

- c. El sistema de procesamiento inicia el registro para la nueva máquina monitoreada en su base de datos.
 - d. Al finalizar el periodo establecido por el operador del sistema, el sistema de procesamiento alimenta los datos a la red neuronal.
 - 5 e. La red neuronal actualiza sus salidas y reclasifica la información vaciándola en la base de datos.
 - f. Si la red neuronal detecta que un valor está fuera de lo esperado genera un mensaje de alarma para el registro en la base de datos.
 - 10 g. El sistema de procesamiento envía el mensaje de alarma a la terminal de datos móvil que trae consigo el personal técnico asignado a la máquina.
 - h. Si la alarma implica el cambio de un componente también es enviada al sistema de abasto de refacciones:
 - i. Se genere una salida del almacén,
 - 15 j. Se le entrega la pieza al personal técnico que atenderá
 - k. Se actualizan existencias.
5. Un Método del Sistema De Predicción De Fallas En Equipos Remotamente Distribuidos como el de la reivindicación 2 caracterizado porque consta cuando el personal técnico hace la revisión de la máquina el módulo de
20 captura de datos es detectado mediante una señal inalámbrica por la terminal de datos móvil del personal técnico con lo que inicia el intercambio de datos indicando las piezas que se cambiarán, porque El módulo de captura de datos actualiza su estado y envía el registro del cambio de piezas al sistema de procesamiento.
 - 25 6. Un Método del Sistema De Predicción De Fallas En Equipos Remotamente Distribuidos como el de la reivindicación 3 caracterizado porque el sistema de procesamiento genera un reporte de la actividad indicando tiempo de respuesta del personal, durabilidad de cada componente actualizada cuando se debió a una falla, piezas que se cambiaron y el cálculo del costo
30 del servicio.
 7. Un Método del Sistema De Predicción De Fallas En Equipos Remotamente Distribuidos como el de la reivindicación 3 caracterizado porque ante una situación novedosa o sin registro previo, el sistema de procesamiento abre

un nuevo registro en la base de datos alimentando a la red neuronal para su actualización.

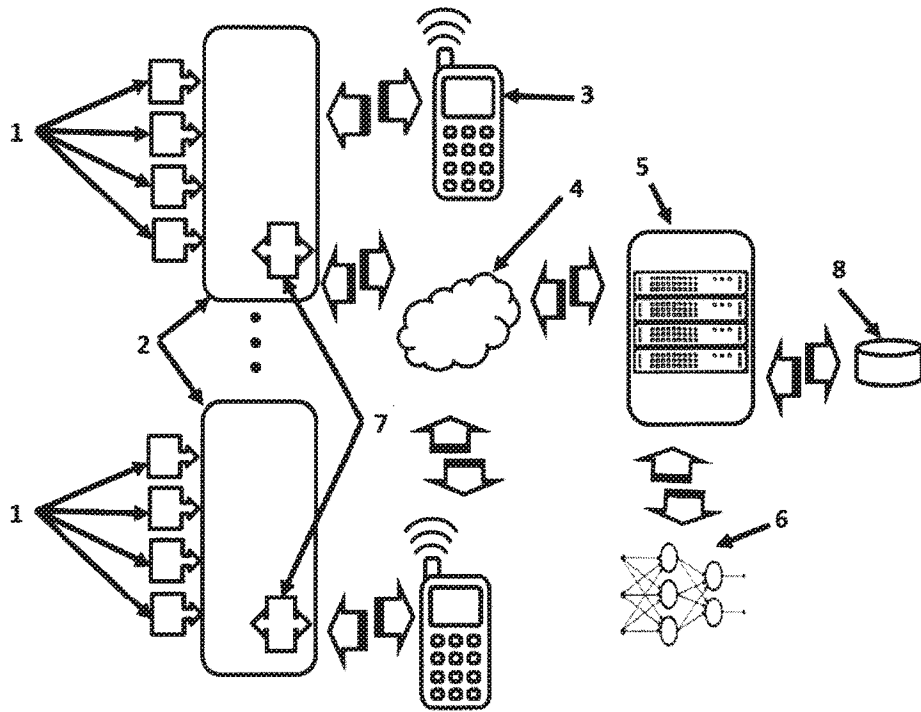


Fig. 1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/MX2015/000186

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G01D3/08 (2006.01)

G06N3/02 (2006.01)

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

G01D, G06N

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPODOC, INVENES, WPI, INTERNET

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2005081410 A1 (FUREM KEN ET AL.) 21/04/2005, paragraphs[4 - 8]; paragraphs[39 - 218]; paragraph [229]; figures 1 - 5.	1-7
A	US 2002059320 A1 (TAMARU MASATAKE) 16/05/2002, paragraph [166]; paragraphs[254 - 339]; paragraph [372]; paragraphs[427 - 465]; paragraph [494]; paragraph [498]; paragraph [522]; paragraphs[596 - 607]; figures 1 - 9.	1-7
A	US 5566092 A (WANG HSU-PIN ET AL.) 15/10/1996, column 8, line 65 - column 9, line 11; column 22, lines 18 - 61; column 25, line 30 - column 27, line 13; column 29, lines 24 - 55; figure 1, figure 4, figure 6, figure 15,	7

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

<p>* Special categories of cited documents:</p> <p>"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance.</p> <p>"E" earlier document but published on or after the international filing date</p> <p>"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)</p> <p>"O" document referring to an oral disclosure use, exhibition, or other means.</p> <p>"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p>	<p>"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention</p> <p>"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone</p> <p>"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other documents, such combination being obvious to a person skilled in the art</p> <p>"&" document member of the same patent family</p>
--	--

Date of the actual completion of the international search
22/07/2016

Date of mailing of the international search report
(27/07/2016)

Name and mailing address of the ISA/

Authorized officer
J. Vazquez Burgos

OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS
Paseo de la Castellana, 75 - 28071 Madrid (España)
Facsimile No.: 91 349 53 04

Telephone No. 91 3495513

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/MX2015/000186

C (continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of documents, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 7308322 B1 (DISCENZO FREDERICK M ET AL.) 11/12/2007, column 23, line 17 - column 25, line 10; figure 17, figure 19,	7
A	US 2001001851 A1 (PIETY KENNETH R ET AL.) 24/05/2001, paragraph [4]; paragraphs[12 - 19]; paragraphs[76 - 96]; figures 1 - 2.	1-7

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

Information on patent family members

PCT/MX2015/000186

Patent document cited in the search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US2005081410 A1	21.04.2005	US2011231169 A1 US8306797 B2 US2010185416 A1 US7941306 B2 US7406399 B2 US2005085973 A1 US7689394 B2 US2008201108 A1 US8275576 B2	22.09.2011 06.11.2012 22.07.2010 10.05.2011 29.07.2008 21.04.2005 30.03.2010 21.08.2008 25.09.2012
----- US2002059320 A1	----- 16.05.2002	US2002045986 A1 US6919865 B2 JP2002188183 A DE10151942 A1 DE10151942 B4	----- 18.04.2002 19.07.2005 05.07.2002 05.12.2002 08.12.2005
----- US5566092 A	----- 15.10.1996	JPH07209143 A FR2714750 A1 FR2714750 B1 DE4447288 A1 DE4447288 B4	----- 11.08.1995 07.07.1995 06.09.1996 06.07.1995 11.10.2007
----- US7308322 B1	----- 11.12.2007	US7539549 B1 US2008048603 A1 US7538512 B2 US6646397 B1 US2004199480 A1 US7099852 B2 US6326758 B1 US6757665 B1 US2006071666 A1 US7389278 B2 US6289735 B1 DE60203458T T2 DE60203458T T3 EP1298511 A1 EP1298511 B1	----- 26.05.2009 28.02.2008 26.05.2009 11.11.2003 07.10.2004 29.08.2006 04.12.2001 29.06.2004 06.04.2006 17.06.2008 18.09.2001 15.09.2005 18.02.2010 02.04.2003 30.03.2005
----- US2001001851 A1	----- 24.05.2001	US6192325 B1 GB2345166 A GB2345166 B	----- 20.02.2001 28.06.2000 12.06.2002
-----	-----	-----	-----

INFORME DE BÚSQUEDA INTERNACIONAL

Solicitud internacional nº
PCT/MX2015/000186

A. CLASIFICACIÓN DEL OBJETO DE LA SOLICITUD

G01D3/08 (2006.01)

G06N3/02 (2006.01)

De acuerdo con la Clasificación Internacional de Patentes (CIP) o según la clasificación nacional y CIP.

B. SECTORES COMPRENDIDOS POR LA BÚSQUEDA

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

G01D, G06N

Otra documentación consultada, además de la documentación mínima, en la medida en que tales documentos formen parte de los sectores comprendidos por la búsqueda

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

EPODOC, INVENES, WPI, INTERNET

C. DOCUMENTOS CONSIDERADOS RELEVANTES

Categoría*	Documentos citados, con indicación, si procede, de las partes relevantes	Relevante para las reivindicaciones nº
X	US 2005081410 A1 (FUREM KEN ET AL.) 21/04/2005, párrafos[4 - 8]; párrafos[39 - 218]; párrafo [229]; figuras 1 - 5.	1-7
A	US 2002059320 A1 (TAMARU MASATAKE) 16/05/2002, párrafo [166]; párrafos[254 - 339]; párrafo [372]; párrafos[427 - 465]; párrafo [494]; párrafo [498]; párrafo [522]; párrafos[596 - 607]; figuras 1 - 9.	1-7
A	US 5566092 A (WANG HSU-PIN ET AL.) 15/10/1996, columna 8, línea 65 - columna 9, línea 11; columna 22, líneas 18 - 61; columna 25, línea 30 - columna 27, línea 13; columna 29, líneas 24 - 55; figura 1, figura 4, figura 6, figura 15,	7

En la continuación del recuadro C se relacionan otros documentos

Los documentos de familias de patentes se indican en el anexo

* Categorías especiales de documentos citados:	"T" documento ulterior publicado con posterioridad a la fecha de presentación internacional o de prioridad que no pertenece al estado de la técnica pertinente pero que se cita por permitir la comprensión del principio o teoría que constituye la base de la invención.
"A" documento que define el estado general de la técnica no considerado como particularmente relevante.	"X" documento particularmente relevante; la invención reivindicada no puede considerarse nueva o que implique una actividad inventiva por referencia al documento aisladamente considerado.
"E" solicitud de patente o patente anterior pero publicada en la fecha de presentación internacional o en fecha posterior.	"Y" documento particularmente relevante; la invención reivindicada no puede considerarse que implique una actividad inventiva cuando el documento se asocia a otro u otros documentos de la misma naturaleza, cuya combinación resulta evidente para un experto en la materia.
"L" documento que puede plantear dudas sobre una reivindicación de prioridad o que se cita para determinar la fecha de publicación de otra cita o por una razón especial (como la indicada).	"&" documento que forma parte de la misma familia de patentes.
"O" documento que se refiere a una divulgación oral, a una utilización, a una exposición o a cualquier otro medio.	
"P" documento publicado antes de la fecha de presentación internacional pero con posterioridad a la fecha de prioridad reivindicada.	

Fecha en que se ha concluido efectivamente la búsqueda internacional.
22/07/2016

Fecha de expedición del informe de búsqueda internacional.
27 de julio de 2016 (27/07/2016)

Nombre y dirección postal de la Administración encargada de la búsqueda internacional
OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS
Paseo de la Castellana, 75 - 28071 Madrid (España)
Nº de fax: 91 349 53 04

Funcionario autorizado
J. Vazquez Burgos
Nº de teléfono 91 3495513

INFORME DE BÚSQUEDA INTERNACIONAL

Solicitud internacional n°

PCT/MX2015/000186

C (Continuación).		DOCUMENTOS CONSIDERADOS RELEVANTES
Categoría *	Documentos citados, con indicación, si procede, de las partes relevantes	Relevante para las reivindicaciones n°
A	US 7308322 B1 (DISCENZO FREDERICK M ET AL.) 11/12/2007, columna 23, línea 17 - columna 25, línea 10; figura 17, figura 19,	7
A	US 2001001851 A1 (PIETY KENNETH R ET AL.) 24/05/2001, párrafo [4]; párrafos[12 - 19]; párrafos[76 - 96]; figuras 1 - 2.	1-7

INFORME DE BÚSQUEDA INTERNACIONAL

Solicitud internacional n°

Informaciones relativas a los miembros de familias de patentes

PCT/MX2015/000186

Documento de patente citado en el informe de búsqueda	Fecha de Publicación	Miembro(s) de la familia de patentes	Fecha de Publicación
US2005081410 A1	21.04.2005	US2011231169 A1 US8306797 B2 US2010185416 A1 US7941306 B2 US7406399 B2 US2005085973 A1 US7689394 B2 US2008201108 A1 US8275576 B2	22.09.2011 06.11.2012 22.07.2010 10.05.2011 29.07.2008 21.04.2005 30.03.2010 21.08.2008 25.09.2012
----- US2002059320 A1	----- 16.05.2002	US2002045986 A1 US6919865 B2 JP2002188183 A DE10151942 A1 DE10151942 B4	----- 18.04.2002 19.07.2005 05.07.2002 05.12.2002 08.12.2005
----- US5566092 A	----- 15.10.1996	JPH07209143 A FR2714750 A1 FR2714750 B1 DE4447288 A1 DE4447288 B4	----- 11.08.1995 07.07.1995 06.09.1996 06.07.1995 11.10.2007
----- US7308322 B1	----- 11.12.2007	US7539549 B1 US2008048603 A1 US7538512 B2 US6646397 B1 US2004199480 A1 US7099852 B2 US6326758 B1 US6757665 B1 US2006071666 A1 US7389278 B2 US6289735 B1 DE60203458T T2 DE60203458T T3 EP1298511 A1 EP1298511 B1	----- 26.05.2009 28.02.2008 26.05.2009 11.11.2003 07.10.2004 29.08.2006 04.12.2001 29.06.2004 06.04.2006 17.06.2008 18.09.2001 15.09.2005 18.02.2010 02.04.2003 30.03.2005
----- US2001001851 A1	----- 24.05.2001	US6192325 B1 GB2345166 A GB2345166 B	----- 20.02.2001 28.06.2000 12.06.2002
-----	-----	-----	-----