



OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

① Número de publicación: **2 301 406**

② Número de solicitud: 200603125

⑤ Int. Cl.:

H01H 9/50 (2006.01)

G01R 31/02 (2006.01)

G01R 31/08 (2006.01)

⑫

SOLICITUD DE PATENTE

A1

⑫ Fecha de presentación: **01.12.2006**

⑬ Fecha de publicación de la solicitud: **16.06.2008**

⑭ Fecha de publicación del folleto de la solicitud: **16.06.2008**

⑦ Solicitante/s: **Universitat Politècnica de Catalunya c/ Jordi Girona, 31 08034 Barcelona, ES**

⑧ Inventor/es: **Casals Torrens, Pablo y Bosch Tous, Ricard**

⑩ Agente: **No consta**

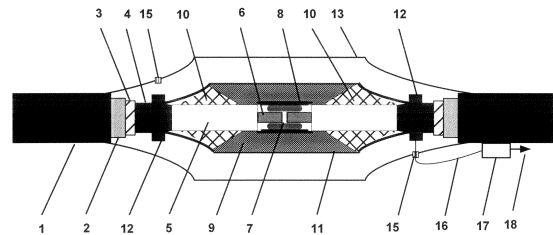
④ Título: **Detector acústico en línea, de descargas parciales para accesorios de cables de media y alta tensión.**

⑤ Resumen:

Detector acústico en línea, de descargas parciales para accesorios de cables de media y alta tensión.

Consiste en una o varias cápsulas sensoras de emisión acústica (12), apoyados directamente sobre la superficie de la semiconductora exterior (4) de los cables de media o alta tensión, en el interior del propio accesorio, empalme (13) o terminal; o sobre la cinta de reconstrucción de dicha semiconductora en el interior de empalmes (11). Tienen la propiedad y sensibilidad de detectar, en línea, durante el funcionamiento del accesorio, las ondas acústicas que generan las descargas parciales cuando hay actividad de degradación del aislamiento (9), antes de que este pueda sufrir la perforación completa.

También se ha previsto que las cápsulas sensoras (12) puedan usarse externamente, colocados sobre la pantalla semiconductora exterior (4) de los cables, a través de la pantalla (3), fuera del empalme (13) o bajo la base de los terminales.



ES 2 301 406 A1

DESCRIPCIÓN

Detector acústico en línea, de descargas parciales para accesorios de cables de media y alta tensión.

5 Sector de la técnica

La presente invención trata de un sistema de detección en línea de descargas parciales para los accesorios, empalmes y terminales, de cables de media y alta tensión; utilizando como principio de detección las ondas acústicas, sonoras y ultrasonoras, generadas por las descargas.

10

Estado de la técnica

La reconstitución y manipulación de los aislamientos de cables, durante el montaje de empalmes y terminales, en ocasiones tienen defectos o suciedad, causados involuntariamente, que pueden provocar el fallo del accesorio; la degradación del material debido al envejecimiento ocasionado por el tiempo en servicio, también puede finalmente desencadenar un fallo.

15

En ambos casos, la existencia de un defecto o fallo incipiente, comienza a manifestarse mediante el efecto de la descarga parcial, que cortocircuita parcialmente el aislamiento, produciendo desplazamiento de cargas, incremento de la temperatura local y oxidación, entre otras alteraciones. Esto contribuye a agravar la magnitud del defecto, razón por la cual, su pronta detección puede permitir la reparación o sustitución del accesorio y evitar el fallo total y los consiguientes daños a la instalación y coste económico de la suspensión del servicio. Particularmente en las redes de alta tensión el tipo de fallo más frecuente, en los primeros años de servicio, es debido a defectos en los empalmes de los cables.

20

En general, los sistemas actuales de detección, se basan fundamentalmente en métodos eléctricos, patentes WO/2001/055740, WO/2006/092632, WO/1994/010579, WO/1993/017351; existen casos particulares, como los transformadores, donde se utilizan métodos eléctricos, patentes WO/2005/121821, WO/2003/019211, WO/1996/007925, eléctricos combinados con métodos acústicos, patentes WO/2001/018554, WO/2005/091791, WO/2002/018963, o sólo acústico para la localización de descargas, patentes WO/1997/024742, WO/1996/018112. Los métodos eléctricos están sometidos a alguna de las siguientes limitaciones: Los equipos no son móviles y requieren efectuar la detección en laboratorio. No pueden efectuar las mediciones en condiciones normales de funcionamiento del accesorio, por el riesgo para las personas o equipos de tener contacto eléctrico con tensiones elevadas, obligando al descargo de la línea. Dificultades de detección, a causa de las interferencias electromagnéticas irradiadas por la instalación eléctrica en servicio. Carencia de un sistema de medición en continuo, aislado galvánicamente del accesorio bajo prueba, que permita medir con seguridad en cualquier momento y detectar la presencia o no de descargas parciales. Esta invención ofrece una alternativa a estas limitaciones.

25

30

35

Explicación de la invención

40

Al tratarse de una medición que no se basa en parámetros eléctricos, el detector está constituido por sensores de emisión acústica, no conductores eléctricos e inmunes a las interferencias electromagnéticas, colocados directamente sobre la superficie de la semiconductora exterior de los cables de media o alta tensión, en el interior de empalmes y terminales, o sobre la cinta semiconductora reconstruida con el aislamiento, en el interior de empalmes, cuando estos se montan.

45

Tienen la propiedad de detectar en línea, durante el funcionamiento del accesorio, las ondas acústicas, sonora y ultrasonoras, que generan las descargas parciales cuando hay actividad de degradación del aislamiento, lo que permite obtener un aviso previo antes de que este pueda sufrir la perforación completa.

50

La detección se efectúa en campo, en el propio lugar de la instalación y funcionamiento del accesorio, los sensores al estar incorporados en este, pueden estar permanentemente conectados y efectuando continuamente la detección, en plenas condiciones de servicio del accesorio, sea media o alta tensión. Los sensores se colocan en los extremos del accesorio, cubriendo acústicamente su perímetro, el número necesario es función del diámetro y longitud del mismo.

55

Cada uno de los sensores, estimulado por las ondas acústicas, genera una señal de respuesta que envían al amplificador electrónico al cual están conectados, en el exterior del accesorio, donde se combinan las diferentes señales. Un convertidor electro-óptico convierte la señal resultante en luz y vía fibra óptica se envía al punto de medida, este punto, por seguridad, normalmente está alejado varios metros del accesorio sujeto a comprobación, preferiblemente fuera de la galena de la instalación; la señal también puede ser remitida vía red telefónica o a través de internet al centro de control que disponga la compañía explotadora de la instalación.

60

La utilidad de la invención radica en la precoz detección que esta permite, contribuyendo al mantenimiento preventivo de accesorios e instalaciones, específicamente de cables, y como ya se ha expresado, es una alternativa a las limitaciones de los detectores convencionales.

65

En una realización opcional se prevé que los sensores puedan usarse externamente, colocados sobre la pantalla semiconductora exterior de los cables o por debajo de la base de terminales; esta forma de aplicación no requiere

la integración de los sensores en el diseño interior del accesorio, adicionalmente permite que el montaje y uso de los mismos pueda ser discrecional, a conveniencia del usuario, pudiendo efectuarse la detección en accesorios ya instalados.

5 Descripción de los dibujos

Para mejor comprensión de la explicación realizada en el apartado anterior de esta memoria, se incluyen dibujos que representa, a título de ejemplo, un caso práctico de aplicación del detector acústico en línea de descargas parciales sobre empalmes de cables, tanto en su versión interna al accesorio, figura 1; como su variante opcional externa, figura 2. En ambos dibujos, la vista corresponde a un corte en sección axial de un empalme de alta tensión, en el cual puede verse la estructura del empalme, sus diferentes elementos y la ubicación de los sensores.

También se incluye una representación esquemática del sistema de sujeción de la cápsula sensora, figura 3, del sistema de medida y de sus elementos, figura 4.

Descripción de un modo de realización

El detector acústico en línea de descargas parciales para accesorios de cables, consta de dos cápsulas sensoras (12) de emisión acústica, como mínimo, en cuyo interior se aloja el sensor propiamente dicho (19), construido de material no conductor e inmune a los campos electromagnéticos, dibujo de la figura 3. Cada una está ubicada en un extremo del empalme que une dos cables de media o alta tensión (13).

El sensor (19) de la cápsula (12) debe colocarse en contacto con la capa semiconductor exterior, sea la del cable (4) o la reconstruida con cinta (11) durante el montaje del empalme (13), la cara de contacto ha de tener una superficie lisa para asegurar la mejor absorción de las ondas acústicas, sonoras y ultrasonoras, que pueda emitir la zona de reconstrucción del aislamiento (5), (8), (9), (10) y (11), cuando se producen las descargas parciales, como consecuencia de algún defecto.

El detector está diseñado para que sus cápsulas sensoras (12) se instalen en el interior de la envolvente del empalme (13), para tener la máxima proximidad con la zona de aislamiento reconstruido (9). Lo cual puede requerir, en algunos casos, un rediseño de dicha envolvente (13), si no hay espacio para contener las cápsulas (12). Pero no implica ningún tipo de modificación que afecte la construcción en sí misma del diseño de empalme (7), (8), (9), (10), (11).

Si la envolvente del empalme (13) dispone del volumen suficiente para alojar las cápsulas sensoras (12), estas se colocarán como se ha indicado, estableciendo contacto físico, pero no eléctrico, y se sujetarán mediante un pasador (21) que la une a otra cápsula (12) ó contra cápsula (23) en el lado contrario, dibujo de la figura 3.

Los terminales de cada sensor (19) se conectan a cables apantallados (16), los cuales salen al exterior del empalme a través de los orificios pasa envolvente (15), tipo prensa estopa, para evitar la entrada de humedad; los cables se conectan a la unidad amplificadora-convertidor (17) colocada sobre el cable o sobre el empalme, en función de la longitud de este, la salida (18) de esta unidad, es luz, la cual permite una conexión segura a otros equipos, ver dibujos de las figuras 1 y 2.

La unidad amplificadora (17), dispone de una entrada y su respectivo amplificador (24) para cada sensor (19), las señales amplificadas pasan a continuación a la etapa de tratamiento matemático (25), en la cual se ejecuta la función requerida por el usuario (suma, diferencia, media u otra), de las diferentes señales amplificadas. La señal resultante pasa a un convertidor electro-óptico (26), que la transforma en luz (18), la luz es transmitida por fibra óptica (27) al lugar de medición, que puede y debe estar separado del punto de detección los metros necesarios para que la medición pueda ser efectuada con total seguridad para el operador, tanto por la separación galvánica (dieléctrica) que aporta la fibra óptica (27), como por la propia separación física respecto al objeto sometido a detección, diagrama de la figura 4.

Al otro extremo de la fibra óptica se dispone de un convertidor opto-eléctrico (28), que convierte la luz nuevamente en señal eléctrica y la puede entregar al equipo de medida (29), localmente o a un centro remoto de control, vía telefónica o internet, diagrama de la figura 4.

En la realización opcional, se prevé que la ubicación de las cápsulas sensoras (12) esté fuera del accesorio, siendo independientes de la configuración de este. Esta variación comporta que deban realizarse un corte en la cubierta del cable (1), (2), a cada lado del empalme (13), o bajo la base de los terminales, si es el caso. Estos cortes deben dejar accesible los alambres de la pantalla (3) y bajo ésta el semiconductor exterior (4). El corte debe tener la amplitud necesaria para poder introducir la capsula sensora (12) y el sensor que esta aloja (19) debe estar en contacto con el semiconductor (4).

Las cápsulas y el corte quedan protegidos de impactos mecánicos y de la penetración de agua por una envolvente hermética, ésta dispone de los orificios pasa envolvente (15), tipo prensa estopa, necesarios para la salida del cable (16) y se sigue el mismo esquema de conexión de los sensores explicado en los apartados anteriores.

ES 2 301 406 A1

Serán independientes del objeto de la invención los materiales empleados en la fabricación de los componentes del detector acústico en línea de descargas parciales para accesorios de cables, formas, dimensiones de los mismos y todos los detalles accesorios que puedan presentarse, siempre y cuando no afecten a su esencialidad.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

REIVINDICACIONES

5 1. Detector acústico en línea de descargas parciales para accesorios de cables de media y alta tensión, empalmes y terminales, **caracterizado** por estar basado en al menos un sensor que se coloca preferentemente en el interior del accesorio y que detecta las ondas o pulsos acústicos generados por la actividad de dichas descargas, consecuencia de la presencia de fallos o degradación del aislamiento, los pulsos acústicos se detectan mediante contacto del sensor con el aislamiento, sin necesidad de conexión eléctrica con el accesorio, ni con la tensión de servicio del mismo, el sensor transforma la señal acústica de entrada en una señal de salida que envía a un equipo electrónico de tratamiento de señal, el cual a su vez transforma la señal recibida en luz, para transmitirla al equipo de medida, evitando la conexión galvánica entre sistema detector y equipo de medida.

15 2. Detector acústico en línea de descargas parciales para accesorios de cables de media y alta tensión, empalmes y terminales, según reivindicación 1, **caracterizado** por tener un principio de detección acústico, ondas sonoras y ultrasonoras, y no eléctrico, el cual detecta sin necesidad de conexión eléctrica con el accesorio o con la tensión de servicio del mismo, sea media o alta tensión.

20 3. Detector acústico en línea de descargas parciales para accesorios de cables de media y alta tensión, empalmes y terminales, según reivindicación 1, **caracterizado** por operar estando en contacto físico, directo o a través de material de acoplamiento acústico, con la capa semiconductor externa de los cables, en el interior de los accesorios preferentemente o externamente próximos a ellos, pero sin establecer conexión eléctrica ya que el material del sensor es no conductor (dieléctrico) e inmune a los campos electromagnéticos.

25 4. Detector acústico en línea de descargas parciales para accesorios de cables de media y alta tensión, empalmes y terminales, según reivindicación 1, **caracterizado** por su capacidad de poder estar conectado permanentemente, operar y efectuar detección en campo, en el propio lugar de instalación y en las condiciones de servicio del accesorio sujeto a ensayo o control, aportando un sistema de control en línea, como implica su propia definición.

30 5. Detector acústico en línea de descargas parciales para accesorios de cables de media y alta tensión, empalmes y terminales, según reivindicación 1, **caracterizado** por sensores que transforman, preferiblemente, las ondas acústicas en eléctricas, siendo estas tratadas por un circuito electrónico, que de forma preferente las amplifica, filtra, aplica operadores matemáticos y la señal resultante la transforma en luz y la envía al equipo de medición, asegurando la separación galvánica entre accesorio bajo prueba y equipo de medida.

35 6. Detector acústico en línea de descargas parciales para accesorios de cables de media y alta tensión, empalmes y terminales, según reivindicación 1, **caracterizado** por ofrecer al operador que efectúa las mediciones, seguridad contra choques eléctricos, fuego, deflagración o impacto físico, en caso de perforación y arco eléctrico del accesorio bajo control, gracias a la separación física y galvánica del equipo de medida.

40 7. Detector acústico en línea de descargas parciales para accesorios de cables de media y alta tensión, empalmes y terminales, según reivindicación 1, **caracterizado** por la independencia del objeto de la invención respecto a los materiales empleados en la fabricación de sus componentes, formas, dimensiones de los mismos y todos los detalles accesorios que puedan presentarse, siempre y cuando no afecten a su esencialidad.

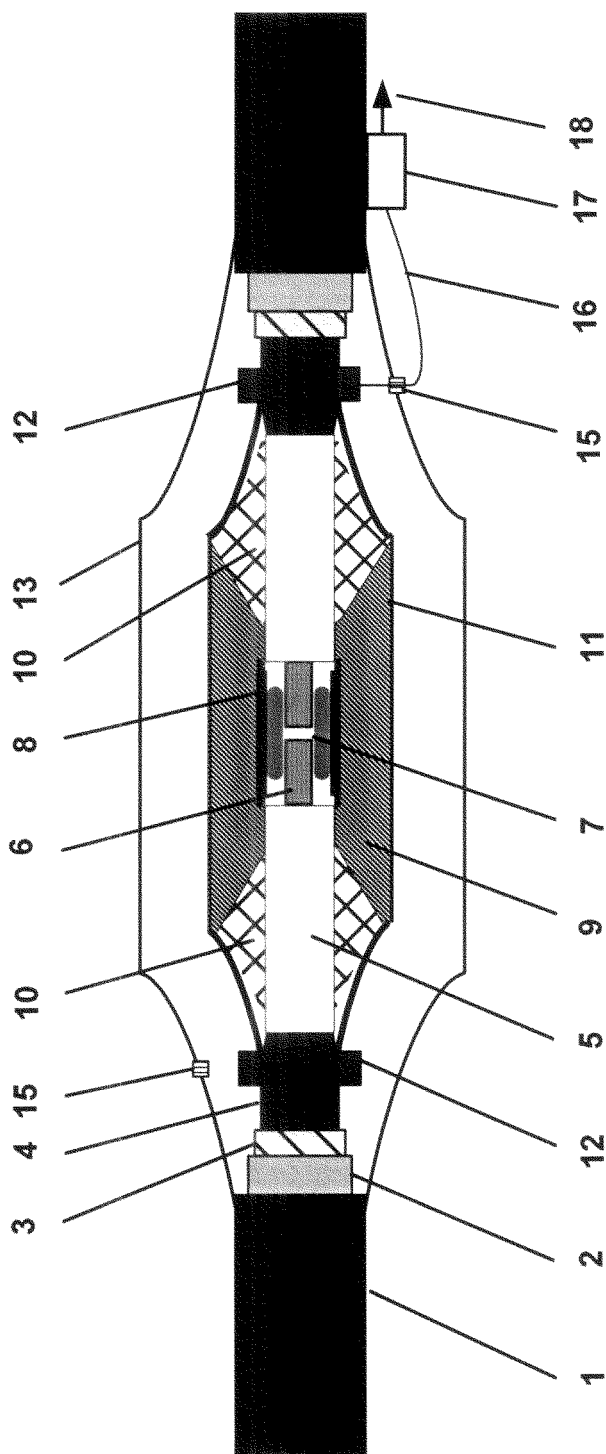


Figura 1

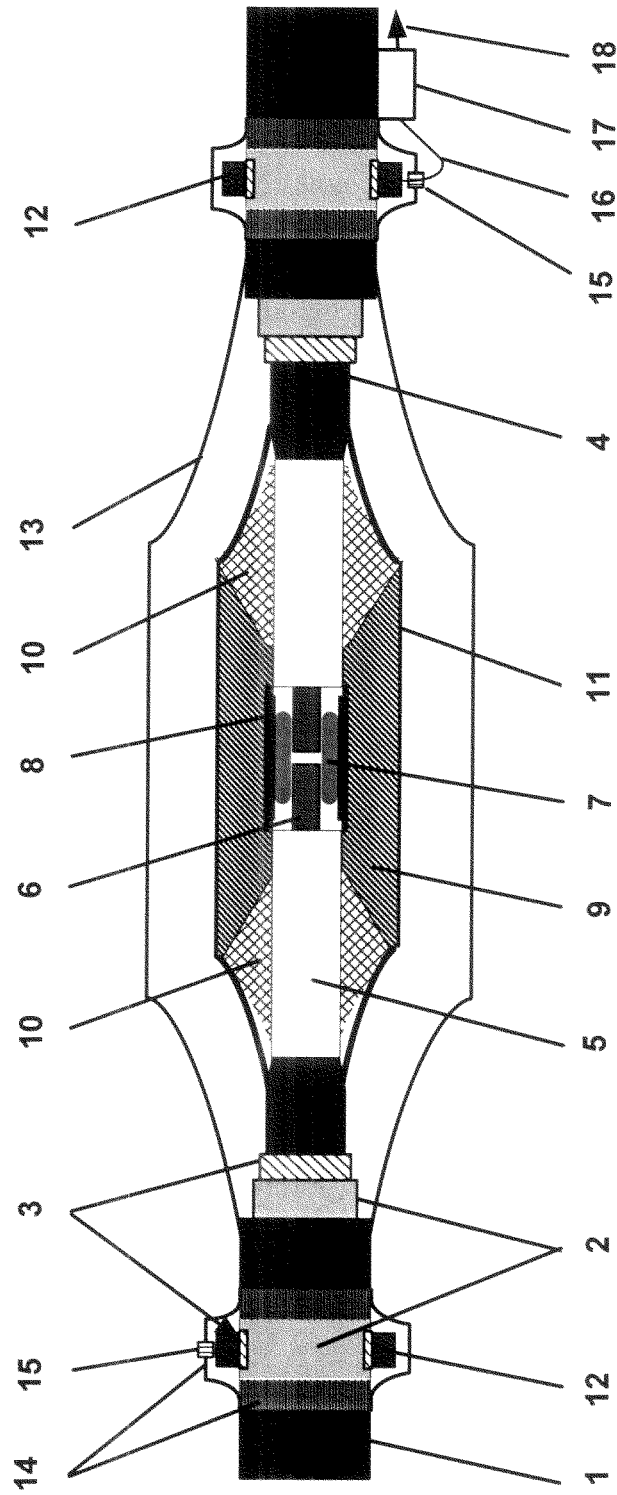


Figura 2

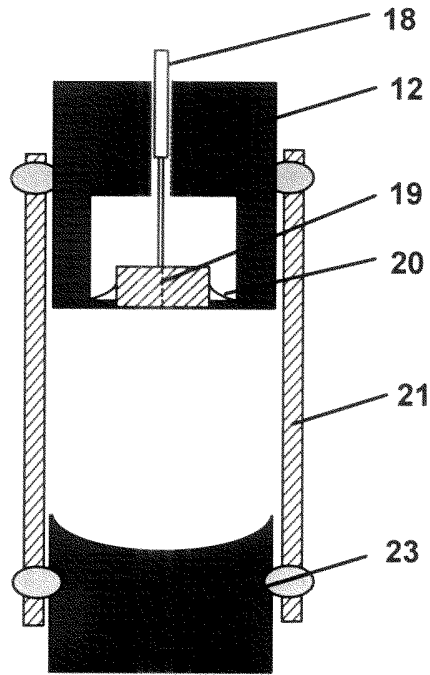


Figura 3

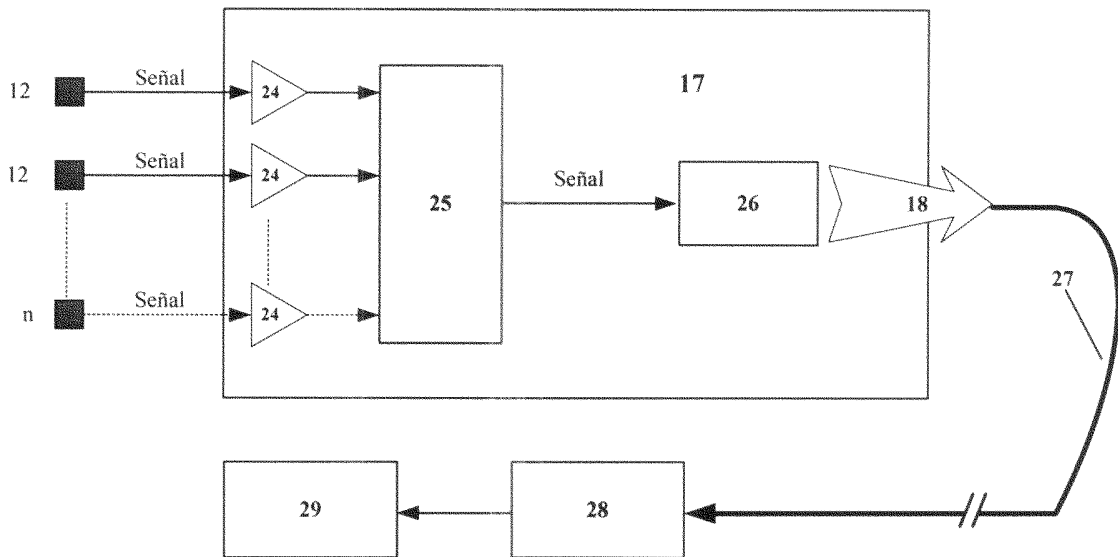


Figura 4



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

① ES 2 301 406

② Nº de solicitud: 200603125

③ Fecha de presentación de la solicitud: **01.12.2006**

④ Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TÉCNICA

⑤ **Int. Cl.:** Ver hoja adicional

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
X	WO 9613730 A1 (ABB POWER T&D CO) 09.05.1996, columna 4, línea 50 - columna 5, línea 47; figuras 2-3.	1-7
X	Base de datos Epodoc en Epoque. European Patent Office (Munich, DE). JP 6027183 A (TOKYO SHIBAURA ELECTRIC CO) 24.02.1994, resumen; figuras 1-3.	1-7
A	US 5386193 A (MAEDA et al.) 31.01.1995, columna 5, líneas 33-53; figura 1.	1,5,6
A	US 4245187 A (WAGNER et al.) 13.01.1981, todo el documento.	1,5,6
A	Base de datos Epodoc en Epoque. European Patent Office (Munich, DE). KR 20020065789 A (POSCO) 14.08.2002, resumen; figuras 1-2.	1-7
A	WO 03044516 A1 (SINTEF ENERGIFORSKNING AS) 03.05.2003, todo el documento.	1-7
A	Base de datos Epodoc en Epoque. European Patent Office (Munich, DE). JP 2005147890 A (HITACHI LTD) 09.06.2005, resumen.	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

11.04.2008

Examinador

R. San Vicente Domingo

Página

1/2

CLASIFICACIÓN DEL OBJETO DE LA SOLICITUD

H01H 9/50 (2006.01)

G01R 31/02 (2006.01)

G01R 31/08 (2006.01)