

(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  
12 de Junio de 2008 (12.06.2008)

PCT

(10) Número de Publicación Internacional  
**WO 2008/068356 A1**

(51) Clasificación Internacional de Patentes:  
**H01H 9/50** (2006.01) **G01R 31/08** (2006.01)  
**G01R 31/02** (2006.01)

(21) Número de la solicitud internacional:  
PCT/ES2007/000629

(22) Fecha de presentación internacional:  
5 de Noviembre de 2007 (05.11.2007)

(25) Idioma de presentación: español

(26) Idioma de publicación: español

(30) Datos relativos a la prioridad:  
P200603125  
1 de Diciembre de 2006 (01.12.2006) ES

(71) Solicitante (para todos los Estados designados salvo US):  
**UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA**  
[ES/ES]; C/Jordi Girona, 31, E-08034 Barcelona (ES).

(72) Inventores; e

(75) Inventores/Solicitantes (para US solamente): **CASALS**

**TORRENTS, Pablo** [ES/ES]; C/Jordi Girona, 31, E-08034 Barcelona (ES). **BOSCH TOUS, Ricard** [ES/ES]; C/Jordi Girona, 31, E-08034 Barcelona (ES).

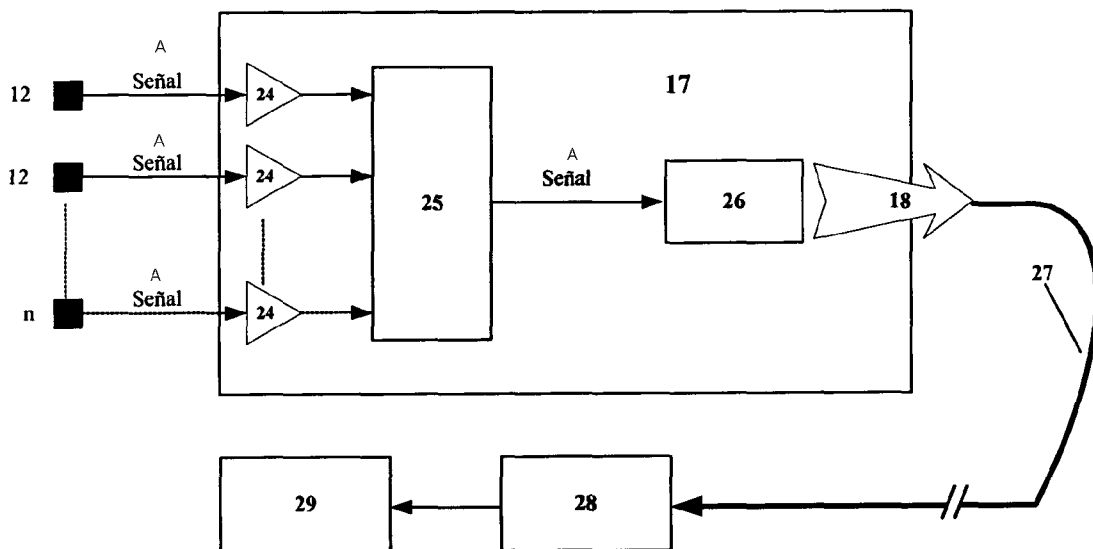
(81) Estados designados (a menos que se indique otra cosa, para toda clase de protección nacional admisible): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SV, SY, 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, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), euroasiática (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europea (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK,

[Continúa en la página siguiente]

(54) Title: ON-LINE ACOUSTIC DETECTOR OF PARTIAL DISCHARGES FOR ACCESSORIES OF MEDIUM AND HIGH VOLTAGE CABLES

(54) Título: DETECTOR ACÚSTICO EN LÍNEA, DE DESCARGAS PARCIALES PARA ACCESORIOS DE CABLES DE MEDIA Y ALTA TENSIÓN



A... Signal

(57) Abstract: One or several capsules for sensing acoustic emission -12-, supported directly on the surface of the outer semiconductor -4- of medium and high voltage cables, in the interior of the actual accessory, splice -13- or terminal; or on the reconstruction tape of said semiconductor in the interior of splices -11-. Said capsules have the property and sensitivity for detecting, on-line, during the operation of the accessory, acoustic waves generated by partial discharges when the insulation -9- has undergone deterioration, before the same undergoes complete perforation. Also the sensory capsules -12- are intended for outside use, fitted on the outside semiconductor screen -4- of the cables, through the screen -3-, outside the splice -13- or under the base of the terminals.

[Continúa en la página siguiente]

WO 2008/068356 A1



EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

— *antes de la expiración del plazo para modificar las reivindicaciones y para ser republicada si se reciben modificaciones*

**Publicada:**

— *con informe de búsqueda internacional*

---

**(57) Resumen:** 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.

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

### **Sector de la Técnica**

5 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  
15 desencadenar un fallo.

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,  
20 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.

25

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,  
30 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  
5 medir con seguridad en cualquier momento y detectar la presencia o no de descargas parciales. Esta invención ofrece una alternativa a estas limitaciones.

### **Explicación de la invención**

10 Al tratarse de una medición que no se basa en parámetros eléctricos, el detector esta 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 empales y terminales, o sobre la cinta semiconductora reconstruida con el aislamiento, en el interior  
15 de empalmes, cuando estos se montan.

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  
20 que este pueda sufrir la perforación completa.

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  
25 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.

Cada uno de los sensores, estimulado por las ondas acústicas, genera una señal de  
30 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 galería 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.

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.

En una realización opcional se prevé que los sensores puedan usarse externamente, colocados sobre la pantalla semiconductor 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.

15

#### **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 si 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.

5 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.

10 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  
15 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  
20 conexión de los sensores explicado en los apartados anteriores.

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  
25 presentarse, siempre y cuando no afecten a su esencialidad.

**REIVINDICACIONES**

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.
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.
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.
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.

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 .

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.

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.

20

25

30

FIGURA 1

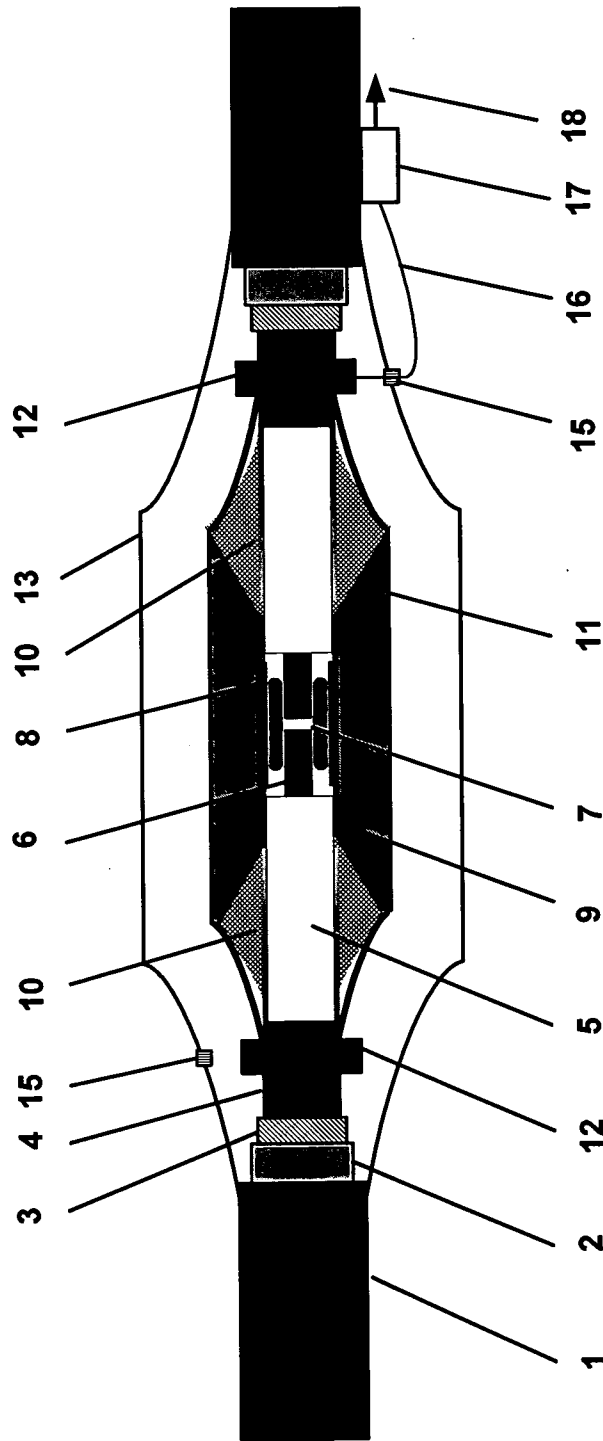


FIGURA 2

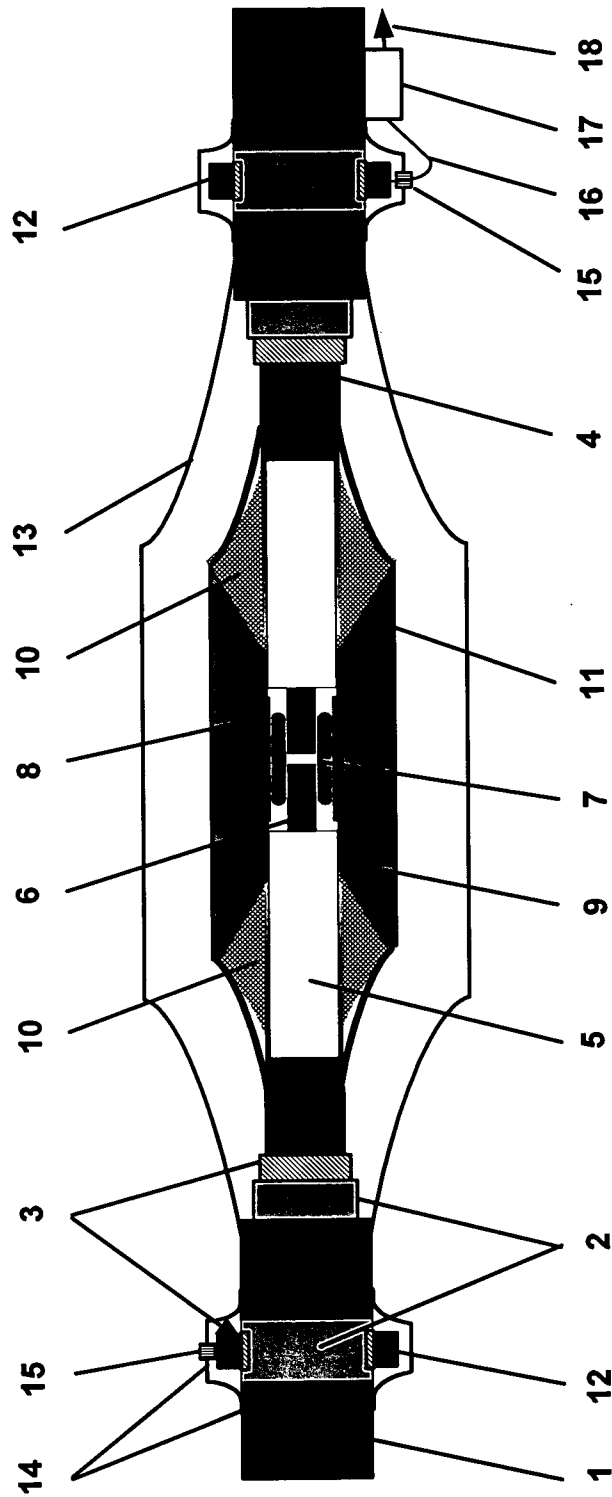


FIGURA 3

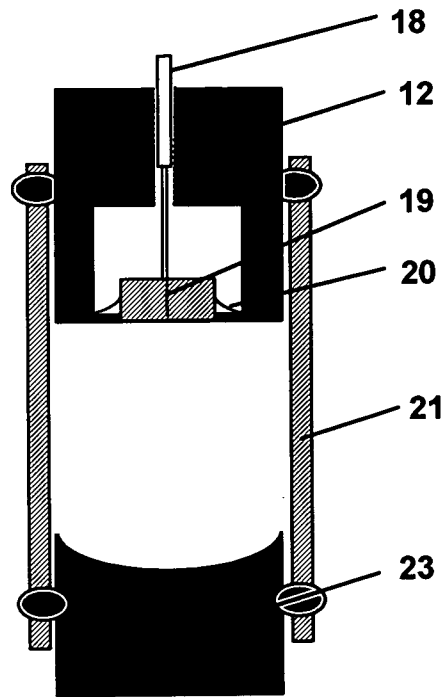
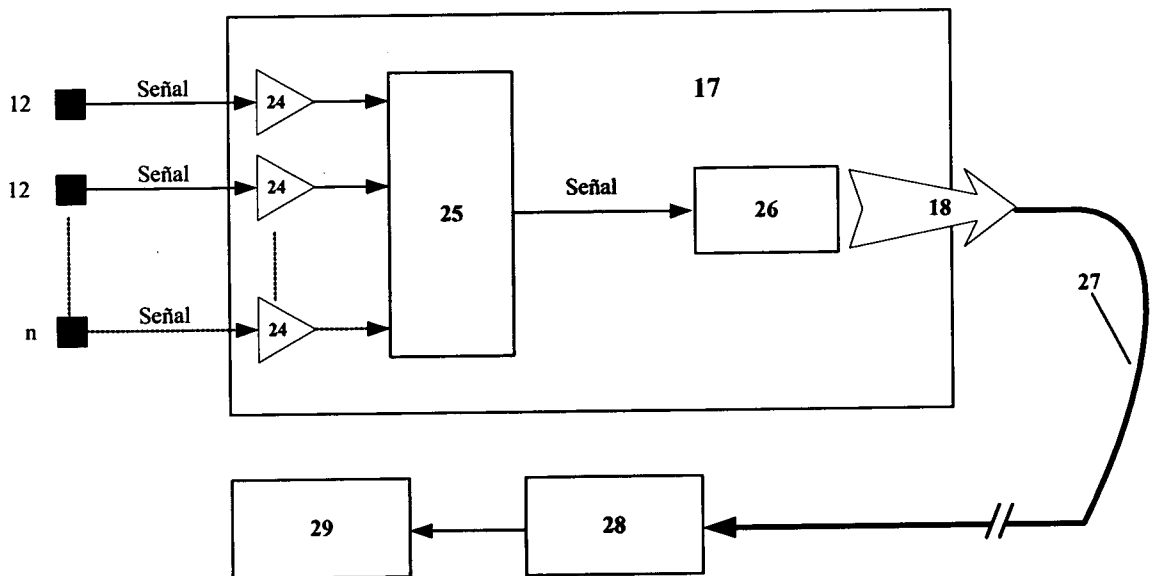


FIGURA 4



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/ES 2007/000629

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

see extra sheet

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)

H01H9/50, G01R31/00, G01R31/02, G01R31/08, G01R31/12

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)

OEPMPAT, EPODOC, WPI

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 9613730 A1 (ABB POWER T&D CO) 09.05.1996, column 4, line 50 - column 5, line 47; figures 2-3.	1-7
X	Base of datos Epodoc in Epoque. European Patent Office (Munich, de), JP6027183 A (TOKYO SHIBAURA ELECTRIC CO)24.02.1994 Abstract, figures 1-3	1-7
A	US 5386193 A (MAEDA et al.) 31.01.1995, column 5, lines 33-53; figure 1,	1, 5, 6
A	US 4245187 A (WAGNER et al.) 13.01.1981, the whole document.	1,5,6

 Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

\* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance.

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"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)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition, or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"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

"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

"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

"&amp;" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

03 April 2008 (03.04.2008)

Date of mailing of the international search report

(11/04/2008)

Name and mailing address of the ISA/  
O.E.P.M.

Paseo de la Castellana, 75 28071 Madrid, España.

Facsimile No. 34 91 3495304

Authorized officer

R. San Vicente Domingo

Telephone No. +34 91 349 85 25

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/ES 2007/000629

C (continuation).		DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT
Category*	Citation of documents, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	Base of datos Epodoc in Epoque. European Patent Office (Munich , de). KR20020065789 A (POSCO) 14.08.2002 Abstract, figures 1-2	1-7
A	WO 03044516 A1 (SINTEF ENERGIFORSKNING AS; LUNDGAARD LARS) 03.05.2003, the whole document.	1-7
A	Base of datos Epodoc in Epoque. European Patent Office (Munich , de). JP2005147890 A (HITACHI LTD) 09.06.2005 Abstract	1-7

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No.

PCT/ ES 2007/000629

Patent document cited in the search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 9613730 A	09.05.1996	US 5530366 A	25.06.1996 25.06.1996 25.06.1996
JP 6027183 A	04.02.1994	NONE	-----
US 5386193 A	31.01.1995	DE 4124268 AC JP 4259864 A JP 2884788 B US 5233305 A JP 5322963 A JP 3106685 B KR 0134059 Y	20.08.1992 16.09.1992 19.04.1999 03.08.1993 07.12.1993 06.11.2000 30.03.1999 30.03.1999
US 4245187 A	13.01.1981	NONE	-----
KR 20020065789 A	14.08.2002	NONE	-----
WO 03044516 A	30.05.2003	NO 313848 B AU 2002335563 A	09.12.2002 10.06.2003
JP 2005147890 A	09.06.2005	NONE	-----

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/ ES 2007/000629

CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

*H01H 9/50* (2006.01)

*G01R 31/02* (2006.01)

*G01R 31/08* (2006.01)

INFORME DE BÚSQUEDA INTERNACIONAL

Solicitud internacional nº  
PCT/ES 2007/000629

A. CLASIFICACIÓN DEL OBJETO DE LA SOLICITUD

Ver hoja adicional

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)  
H01H9/50, G01R31/00, G01R31/02, G01R31/08, G01R31/12

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)

OEPMPAT, EPODOC, WPI

C. DOCUMENTOS CONSIDERADOS RELEVANTES

Categoría*	Documentos citados, con indicación, si procede, de las partes relevantes	Relevante para las reivindicaciones nº
X	WO 9613730 A1 (ABB POWER T&D CO) 09.05.1996, column 4, línea 50 - column 5, línea 47; figuras 2-3.	1-7
X	Base de datos Epodoc en Epoque. European Patent Office (Munich, de). JP6027183 A (TOKYO SHIBAURA ELECTRIC CO)24.02.1994 Resumen, Figuras 1-3	1-7
A	US 5386193 A (MAEDA et al. ) 31.01.1995, column 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

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.

03 Abril 2008 (03.04.2008)

Fecha de expedición del informe de búsqueda internacional

11 de Abril de 2008 (11/04/2008)

Nombre y dirección postal de la Administración encargada de la búsqueda internacional O.E.P.M.

Paseo de la Castellana, 75 28071 Madrid, España.

Nº de fax 34 91 3495304

Funcionario autorizado

R. San Vicente Domingo

Nº de teléfono +34 91 349 85 25

INFORME DE BÚSQUEDA INTERNACIONAL

Solicitud internacional n°

PCT/ES 2007/000629

C (continuación).		DOCUMENTOS CONSIDERADOS RELEVANTES
Categoría*	Documentos citados, con indicación, si procede, de las partes relevantes	Relevante para las reivindicaciones n°
A	Base de datos Epodoc en Epoque. European Patent Office (Munich , de). KR20020065789 A (POSCO) 14.08.2002 Resumen, Figuras 1-2	1-7
A	WO 03044516 A1 (SINTEF ENERGIFORSKNING AS; LUNDGAARD LARS) 03.05.2003, todo el documento.	1-7
A	Base de datos Epodoc en Epoque. European Patent Office (Munich , de). JP2005147890 A (HITACHI LTD) 09.06.2005 Resumen	1-7

# INFORME DE BÚSQUEDA INTERNACIONAL

Información relativa a miembros de familias de patentes

Solicitud internacional n°

PCT/ES 2007/000629

Documento de patente citado en el informe de búsqueda	Fecha de Publicación	Miembro(s) de la familia de patentes	Fecha de Publicación
WO 9613730 A	09.05.1996	US 5530366 A	25.06.1996 25.06.1996 25.06.1996
JP 6027183 A	04.02.1994	NINGUNO	-----
US 5386193 A	31.01.1995	DE 4124268 AC JP 4259864 A JP 2884788 B US 5233305 A JP 5322963 A JP 3106685 B KR 0134059 Y	20.08.1992 16.09.1992 19.04.1999 03.08.1993 07.12.1993 06.11.2000 30.03.1999 30.03.1999
US 4245187 A	13.01.1981	NINGUNO	-----
KR 20020065789 A	14.08.2002	NINGUNO	-----
WO 03044516 A	30.05.2003	NO 313848 B AU 2002335563 A	09.12.2002 10.06.2003
JP 2005147890 A	09.06.2005	NINGUNO	-----

CLASIFICACIÓN DEL OBJETO DE LA SOLICITUD

*H01H 9/50* (2006.01)

*G01R 31/02* (2006.01)

*G01R 31/08* (2006.01)