



- (51) Clasificación Internacional de Patentes:
H01F 27/04 (2006.01) H01F 29/04 (2006.01)
G05F 1/20 (2006.01) H05K 5/00 (2006.01)
H02P 13/06 (2006.01)
- (21) Número de la solicitud internacional:
PCT/ES2015/070925
- (22) Fecha de presentación internacional:
18 de diciembre de 2015 (18.12.2015)
- (25) Idioma de presentación: español
- (26) Idioma de publicación: español
- (71) Solicitante: INAEL ELECTRICAL SYTEMS, S.A.
[ES/ES]; Jarama, 1, Pol. Ind. de Toledo, 45007 Toledo (ES).
- (72) Inventores: FERNANDEZ HEVIA, Daniel; Jarama, 1, Pol. Ind. de Toledo, 45007 Toledo (ES). LARA GAROZ, Angel; Jarama, 1, Pol. Ind. de Toledo, 45007 Toledo (ES).
- (74) Mandatario: CAPITÁN GARCÍA, Nuria; Felipe IV, 10, 28014 Madrid (ES).
- (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,

[Continúa en la página siguiente]

- (54) Title: AUTOMATIC ON-LOAD VOLTAGE REGULATOR
(54) Título : REGULADOR DE TENSIÓN AUTOMÁTICO EN CARGA

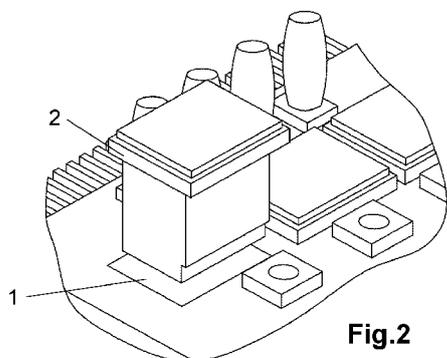


Fig.2

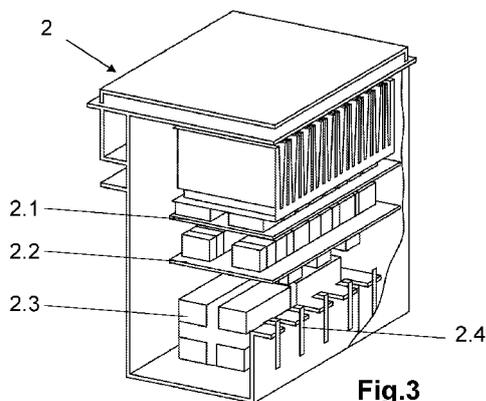


Fig.3

(57) Abstract: The invention relates to a solid-state automatic on-load voltage regulator which allows switching between the different taps of a transformer by means of purely electronic devices, dispensing with all types of movable part, comprising a casing with a box for each phase, comprising: a power board provided with solid-state switches; a control board that monitors and controls the power board and receives/emits signals by optical fibre from the central control board; and a power source with multiple outputs in addition to protection elements, varistors, and voltage transformers, none of the boxes having movable parts.

(57) Resumen: Regulador de tensión automático en carga, de estado sólido, que permite conmutar entre las distintas tomas de un transformador mediante dispositivos puramente electrónicos y eliminando todo tipo de partes móviles que comprende: una envolvente con una caja por cada fase, que comprende: una placa de potencia equipada con interruptores de estado sólido; una placa de control, que monitoriza y controla la placa de potencia y recibe /emite señales por fibra óptica de la placa de control central; fuente de alimentación de salida múltiple y elementos de protección, varistores, transformadores de tensión, careciendo cada caja de partes móviles.

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))*
- *con reivindicaciones modificadas y declaración (Art. 19(1))*

- 1 -

REGULADOR DE TENSIÓN AUTOMÁTICO EN CARGACAMPO TÉCNICO DE LA INVENCION

La presente invención se engloba en el campo de los reguladores de tensión en carga.

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

El control de tensión en las redes de distribución está ganando protagonismo en el contexto de las redes inteligentes, asociadas con la penetración de recursos energéticos renovables y/o distribuidos, así como con las infraestructuras necesarias para la implantación masiva de vehículos eléctricos. El mercado eléctrico demanda un aumento cualitativo y cuantitativo en la capacidad de control sobre el perfil de tensiones en la red de distribución.

Los transformadores de distribución están equipados de "cambiadores de tomas manuales", que son reguladores de tensión que necesitan ser operados manualmente (por un operario físicamente situado frente al transformador) y sin carga, i.e., con la línea eléctrica cortada y el suministro a los clientes interrumpidos. Son dispositivos puramente mecánicos, a base de una manivela que acciona un mecanismo que transforma el movimiento giratorio en lineal, desplazando una pletina de contacto que conmuta dos contactos contiguos cerrando el circuito formado por el devanado de media tensión de cada fase. Suelen ser una fuente problemas y necesitan abundante mantenimiento.

Desde hace tiempo, se viene buscando una solución innovadora para poder equipar tanto los

- 2 -

transformadores de distribución como los transformadores de parques eólicos y otros sistemas de generación distribuida con equipos de regulación de tensión que sean automáticos y que puedan operar en carga, i.e., que puedan regular la tensión sin que haya que interrumpir el suministro.

Muy pocos de estos equipos se han puesto en el mercado, y los únicos que se conocen se basan en la utilización de un motor eléctrico para mover el mismo conjunto de contactos móviles que en el caso manual/sin carga, combinado con un conjunto de interruptores eléctricos de vacío que permiten conmutar entre las distintas tomas del transformador, aun cuando haya tensión entre ellas y esté pasando corriente (es decir, que conmuten, como ya se ha dicho anteriormente, "en carga"). Este tipo de dispositivos se pueden calificar de "electromecánicos" y mantienen la existencia de partes móviles: un motor y un juego de contactos que se deslizan sobre una placa dentro del transformador.

DESCRIPCIÓN DE LA INVENCION

La presente invención queda establecida y caracterizada en las reivindicaciones independientes, mientras que las reivindicaciones dependientes describen otras características de la misma.

El objeto de la invención es un regulador de tensión automático en carga, de estado sólido, que permite conmutar entre las distintas tomas de las bobinas de un transformador tanto de aislamiento dieléctrico líquido como seco mediante dispositivos puramente electrónicos, eliminando todo tipo de partes móviles. El problema técnico a resolver es configurar

- 3 -

el regulador para alcanzar el objeto citado.

Las ventajas del regulador son:

- ausencia de partes móviles;
- modularidad: se trata de dispositivos "plug & play" en el que un elemento defectuoso puede intercambiarse por uno nuevo en cuestión de minutos, tal y como se ilustra en la composición del equipo por tres unidades monofásicas independientemente controlables;
- independencia de fases: la configuración preferente consiste en tres elementos independientes, uno por fase, que pueden regular cada fase de forma independiente (al igual que, por supuesto, pueden regular las tres fases de forma idéntica y simultánea);
- disponibilidad de regulación, monitorización y obtención de medidas eléctricas de forma local o remota;
- alta eficiencia y fiabilidad;
- alta compactación;
- alta integración en las redes inteligentes;
- bajo mantenimiento;
- posibilidad de mejorar las prestaciones a medida que la electrónica de potencia vaya mejorando los dispositivos comerciales disponibles.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS FIGURAS

Se complementa la presente memoria descriptiva, con un juego de figuras, ilustrativas del ejemplo preferente, en este caso un transformador con aislamiento dieléctrico líquido, y nunca limitativas de la invención.

La figura 1 representa una vista en perspectiva del regulador con tres cajas pues en la configuración mostrada es trifásico.

- 4 -

La figura 2 representa una vista en perspectiva de una envolvente y de una caja para una fase.

La figura 3 representa una vista en perspectiva del interior de una caja con sus diferentes elementos electrónicos.

La figura 4 representa una cara de la placa de potencia.

La figura 5 representa la otra cara de la placa de potencia.

La figura 6 representa un esquema de la conexión del regulador con el control central.

EXPOSICIÓN DETALLADA DE LA REALIZACIÓN PREFERENTE DE LA INVENCION

A continuación se muestra una realización de la invención con apoyo en las figuras para el caso de su uso en transformador con aislamiento dieléctrico líquido. No obstante, la realización es igualmente aplicable al caso de un transformador de los llamados "tipo seco".

En las figuras 1 y 2 se muestra un regulador de tensión automático en carga, que comprende : una envolvente (1) receptora de conexión por cada fase conectada a las tomas de regulación de cada una de las bobinas de media tensión del transformador, en la que se aloja y conecta una caja (2) por cada fase que contiene los elementos electrónicos de regulación y control, ambas envolvente (1) y caja (2) son estancas y

- 5 -

realizadas en material plástico adecuado para operar bajo altas temperaturas, de hasta 95°C, ambientes ácidos, y con elevada rigidez dieléctrica, suficientemente elevada como para aislar un regulador de entre 24 y 36 kV.

La caja (2) está formada por los siguientes elementos, de acuerdo a las figuras 3 a 5:

a. una placa de potencia (2.1) equipada con interruptores de estado sólido (2.11) y su electrónica de funcionamiento asociada (2.12) que además opcionalmente comprende: resistencias de transición, drivers, elementos de protección y seguridad, además de conectores para señales de control y de potencia, disipador térmico adaptado a los componentes antes mencionados con sus correspondientes elementos de ventilación;

b. una placa de control (2.2), que se encarga de monitorizar y controlar la placa de potencia (2.1) así como la emisión/recepción de señales por fibra óptica (5) que interactúan con un control central (3), la placa de control (2.2) comprende opcionalmente los distintos componentes de adaptación de señales, microcontrolador, conectores de señales ópticas y sensores de control de temperatura, tensión e intensidad;

c. fuente de alimentación (2.3) de salida múltiple;

d. elementos de protección (2.4), varistores y transformadores de tensión;

careciendo cada caja (2) de partes móviles.

Opcionalmente, los interruptores de estado sólido (2.11) pueden estar formados por tiristores, IGBTs, MOSFETs, ó JBTs.

- 6 -

En definitiva, los componentes aquí arriba descritos están configurados de manera que se alojan dentro de las cajas (2) para permitir empaquetar el mayor número de componentes en el menor espacio posible, respetando la integridad de las señales.

Opcionalmente, el cuadro de control central (3), Fig 6, comprende:

a. una placa de control central que monitoriza y controla cada una de las placas de control (2.2) de cada una de las fases mediante fibra óptica (5), formada por un microprocesador, por un microcontrolador de señales y la electrónica asociada a los mismos;

b. una unidad remota de comunicaciones (4) con entradas y salidas de conexión con la placa de control central, para monitorización, control, regulación y medida remota de la regulación automática de tensión en carga;

c. pantalla ("display"),

d. armario continente protector.

REIVINDICACIONES

1.-Regulador de tensión automático en carga para transformadores tanto de tipo seco como aislados en aceite o cualquier otro líquido dieléctrico, que comprende una envolvente (1), **caracterizado por** que en dicha envolvente (1) se aloja una caja (2) por cada fase, ambas envolvente (1) y caja (2) son estancas y en material plástico de rigidez dieléctrica suficientemente elevada como para aislar un regulador de entre 24 y 36 kV, adecuado para operar a temperaturas de hasta 95°C y ambientes ácidos, y la caja (2) comprende:

- a. una placa de potencia (2.1) equipada con interruptores de estado sólido (2.11) y su electrónica de funcionamiento asociada (2.12);
 - b. una placa de control (2.2), que se encarga de monitorizar y controlar la placa de potencia así como la emisión/recepción de señales por fibra óptica (5) que interactúan con un control central (3);
 - c. fuente de alimentación de salida múltiple;
 - d. elementos de protección (2.4), varistores y transformadores de tensión;
- careciendo cada caja (2) de partes móviles.

2.-Regulador según la reivindicación 1 en el que los interruptores de estado sólido (2.11) son tiristores, IGBTs, MOSFETs, ó JBTs.

3.-Regulador según cualquiera de las reivindicaciones 1 o 2 en el que la placa de potencia (2.1) además comprende resistencias de transición y drivers de disparo de los componentes que lo integran, elementos de protección y seguridad, además de conectores para señales de control y de potencia,

- 8 -

disipador térmico adaptado a los componentes antes mencionados con sus correspondientes ventiladores.

4.-Regulador según cualquiera de las reivindicaciones anteriores que además comprende:

- a. una placa de control de potencia con sus distintos componentes de adaptación de señales, microcontrolador, conectores de señales ópticas y sensores de control de temperatura, tensión e intensidad;
- b. fuentes de alimentación, transformadores y varistores;
- c. una placa de control central que monitoriza y controla cada una de las placas de control (2.2) de cada una de las fases mediante fibra óptica (5), formada por un microprocesador, por un microcontrolador de señales y la electrónica asociada a los mismos;
- d. una unidad remota de comunicaciones (4) con entradas y salidas de conexión con la placa de control central, para monitorización, control, regulación y medida remota del regulador;
- e. pantalla;
- d. armario continente protector.

REIVINDICACIONES MODIFICADAS
recibidas por la oficina Internacional el 26 de octubre de 2016 (26.10.2016)

REIVINDICACIONES

- 1.-Regulador de tensión automático en carga para transformadores tanto de tipo seco como aislados en aceite o cualquier otro líquido dieléctrico, que comprende una envolvente (1), **caracterizado por** que en dicha envolvente (1) se aloja una caja (2) por cada fase, ambas envolvente (1) y caja (2) son estancas y en material plástico de rigidez dieléctrica suficientemente elevada como para aislar un regulador de entre 24 y 36 kV, adecuado para operar a temperaturas de hasta 95°C y ambientes ácidos, y la caja (2) comprende:
- a. una placa de potencia (2.1) equipada con interruptores de estado sólido (2.11) y su electrónica de funcionamiento asociada (2.12);
 - b. una placa de control (2.2), que se encarga de monitorizar y controlar la placa de potencia así como la emisión/recepción de señales por fibra óptica (5) que interactúan con un control central (3), dicho control central (3) a su vez comprende:
 - i. una placa de control central que monitoriza y controla cada una de las placas de control (2.2) de cada una de las fases mediante fibra óptica (5), formada por un microprocesador, por un microcontrolador de señales y la electrónica asociada a los mismos;
 - ii. una unidad remota de comunicaciones (4) con entradas y salidas de conexión con la placa de control central, para monitorización, control, regulación y medida remota de la regulación automática de tensión en carga;
 - iii. pantalla;

- iv. armario continente protector;
 - c. fuente de alimentación de salida múltiple;
 - d. elementos de protección (2.4), varistores y transformadores de tensión;
- 5 careciendo cada caja (2) de partes móviles.

2.-Regulador según la reivindicación 1 en el que los interruptores de estado sólido (2.11) son tiristores, IGBTs, MOSFETs, ó JBTs.

10

3.-Regulador según cualquiera de las reivindicaciones 1 o 2 en el que la placa de potencia (2.1) además comprende resistencias de transición y drivers de disparo de los componentes que lo integran, elementos de protección y seguridad, además de conectores para señales de control y de potencia, disipador térmico adaptado a los componentes antes mencionados con sus correspondientes ventiladores.

15

STATEMENT UNDER ARTICLE 19(1)

Los cambios llevados a cabo en las reivindicaciones tal y como fueron solicitadas consisten en:

-modificar la reivindicación 1, incluyendo como detalles del control central parte de la reivindicación 4 solicitada, basado en página 6, líneas 7 a 20 de la solicitud;

-eliminar la reivindicación 4;

-el resto de reivindicaciones permanece invariable.

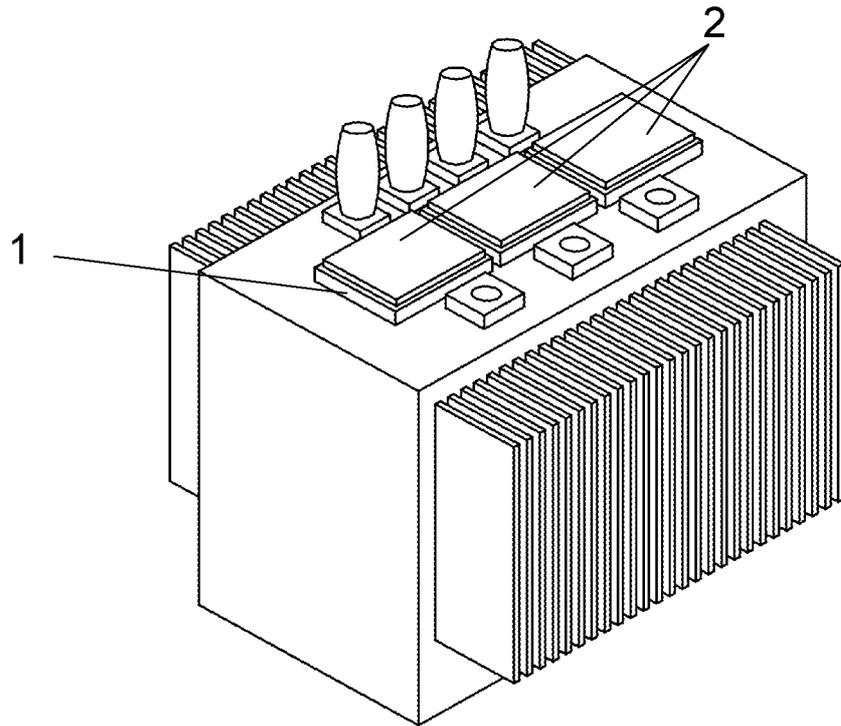


Fig.1

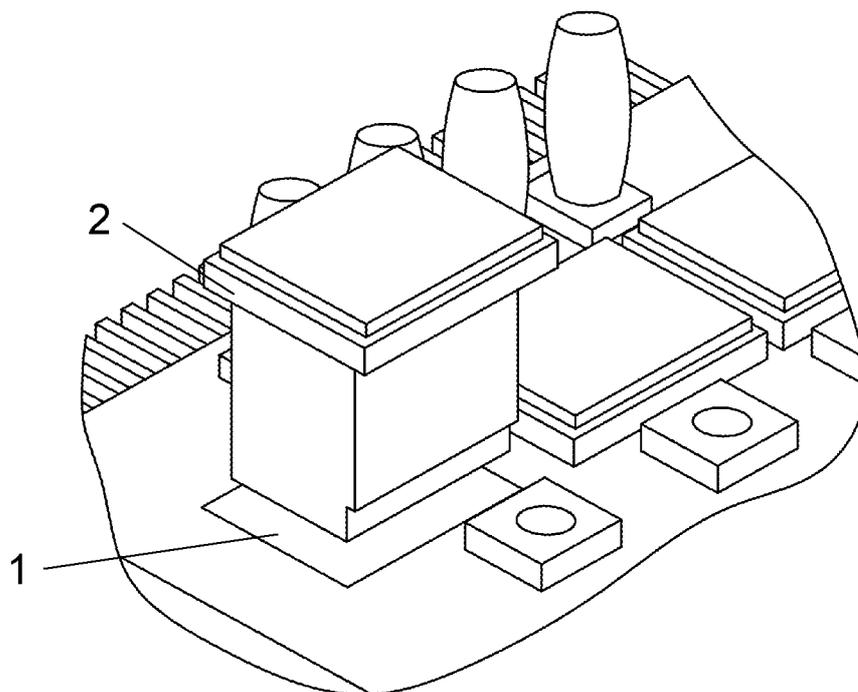


Fig.2

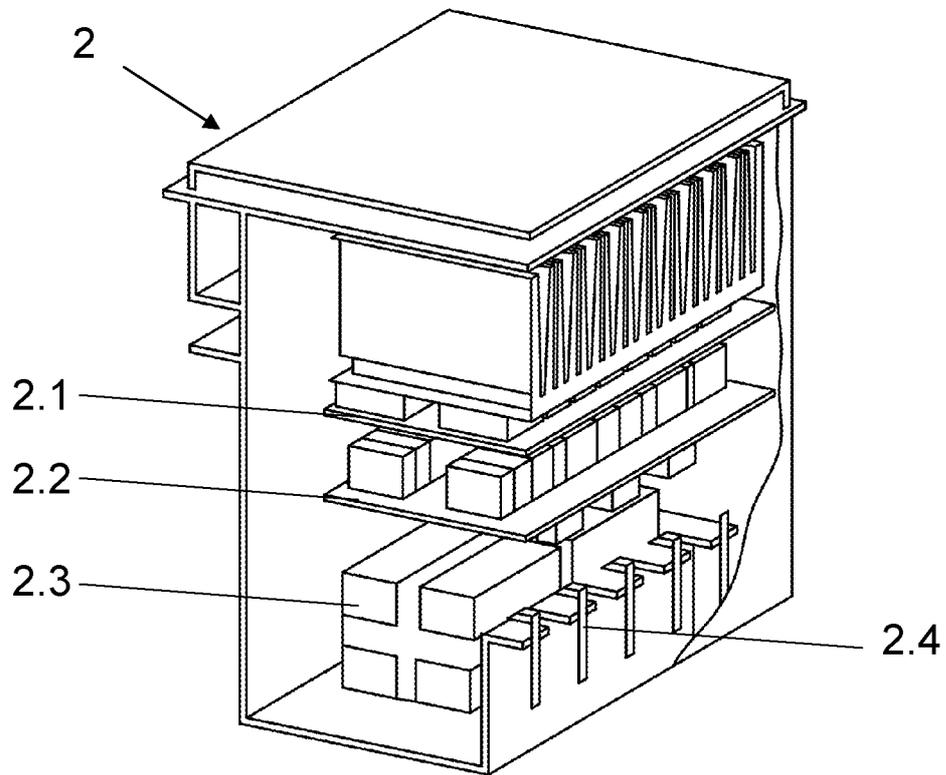


Fig.3

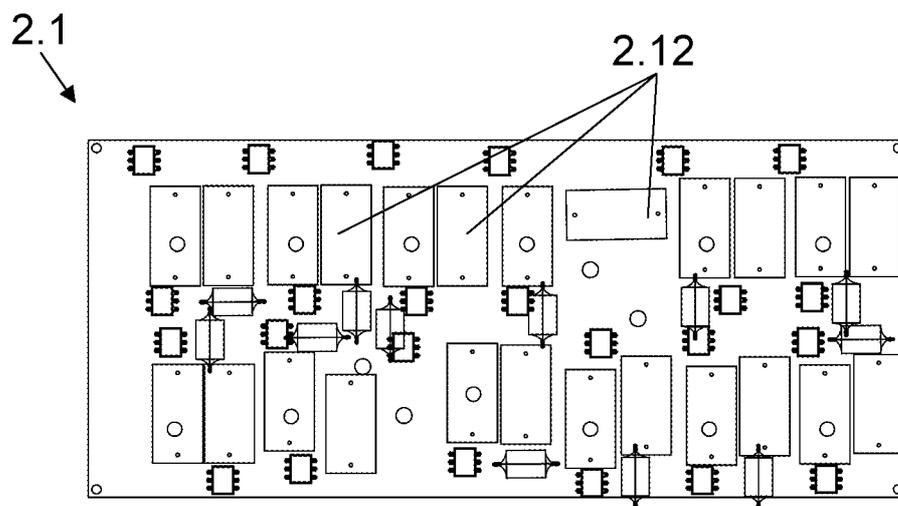


Fig.4

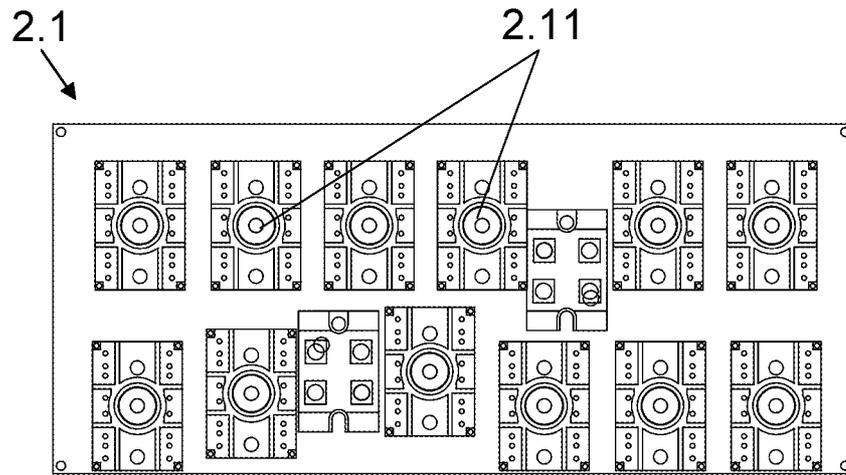


Fig.5

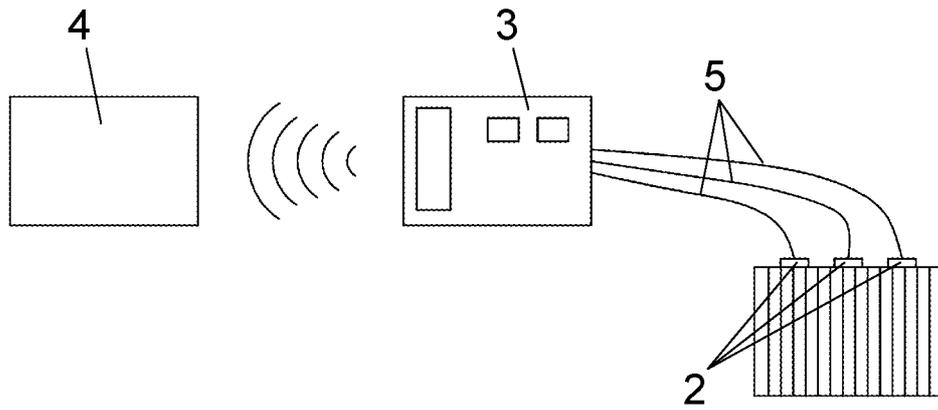


Fig.6

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/ES2015/070925

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)

H01F, G05F, H02P, H05K

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, INSPEC, XPI3E, XPIEE

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	WO 2015127215 A1 (VARENTEC INC) 27/08/2015, abstract; paragraphs [0006,0019,0020,0021,0022,0026,0048,0058,0059,0064,0065]; figures 2A,6A,7	1-4
Y	US 2010315190 A1 (HAJ-MAHARSI MOHAMED Y ET AL.) 16/12/2010, abstract; paragraphs [0028,0030,0033,0034,0036,0037,0039]; figures 1,2,7	1-4
A	WO 2007135209 A1 (UNIV SEVILLA ET AL.) 29/11/2007, abstract; page 4 lines 52-67	1-4
A	US 5581173 A (YALLA MURTY V V S ET AL.) 03/12/1996, abstract; column 5, line 46 - column 16, line 62; figures 1,4,5	1-4
A	JP S61101816 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORP) 20/05/1986, abstract; figure 2	1-4

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
22/08/2016

Date of mailing of the international search report
(23/08/2016)

Name and mailing address of the ISA/

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

Authorized officer
F. Dominguez Gomez

Telephone No. 91 3498520

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

Information on patent family members

PCT/ES2015/070925

Patent document cited in the search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO2015127215 A1	27.08.2015	AU2015218794 A1 US2016195891 A1 US2016190950 A1 US2015243428 A1	28.07.2016 07.07.2016 30.06.2016 27.08.2015
----- US2010315190 A1	----- 16.12.2010	CN102804294 A CN102804294B B CA2765160 A1 AU2010259959 A1 US8013702 B2 EP2441077 A1 WO2010144805 A1	----- 28.11.2012 02.12.2015 16.12.2010 12.01.2012 06.09.2011 18.04.2012 16.12.2010
----- WO2007135209 A1	----- 29.11.2007	ES2318961 A1 ES2318961 B1	----- 01.05.2009 04.02.2010
----- US5581173 A	----- 03.12.1996	CA2106161 A1	----- 25.12.1994
----- JPS61101816 A	----- 20.05.1986	JP2521250B B2	----- 07.08.1996
-----	-----	-----	-----

CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01F27/04 (2006.01)

G05F1/20 (2006.01)

H02P13/06 (2006.01)

H01F29/04 (2006.01)

H05K5/00 (2006.01)

INFORME DE BÚSQUEDA INTERNACIONAL

Solicitud internacional nº

PCT/ES2015/070925

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)

H01F, G05F, H02P, H05K

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, INSPEC, XPI3E, XPIEE

C. DOCUMENTOS CONSIDERADOS RELEVANTES

Categoría*	Documentos citados, con indicación, si procede, de las partes relevantes	Relevante para las reivindicaciones nº
Y	WO 2015127215 A1 (VARENTEC INC) 27/08/2015, resumen; párrafos [0006,0019,0020,0021,0022,0026,0048,0058,0059,0064,0065]; figuras 2A,6A,7	1-4
Y	US 2010315190 A1 (HAJ-MAHARSI MOHAMED Y ET AL.) 16/12/2010, resumen; párrafos [0028,0030,0033,0034,0036,0037,0039]; figuras 1,2,7	1-4
A	WO 2007135209 A1 (UNIV SEVILLA ET AL.) 29/11/2007, resumen; página 4 líneas 52-67	1-4
A	US 5581173 A (YALLA MURTY V V S ET AL.) 03/12/1996, resumen; columna 5, línea 46 - columna 16, línea 62; figuras 1,4,5	1-4
A	JP S61101816 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORP) 20/05/1986, Resumen; figura 2	1-4

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.
22/08/2016

Fecha de expedición del informe de búsqueda internacional.
23 de agosto de 2016 (23/08/2016)

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
F. Dominguez Gomez
Nº de teléfono 91 3498520

INFORME DE BÚSQUEDA INTERNACIONAL

Solicitud internacional nº

Informaciones relativas a los miembros de familias de patentes

PCT/ES2015/070925

Documento de patente citado en el informe de búsqueda	Fecha de Publicación	Miembro(s) de la familia de patentes	Fecha de Publicación
WO2015127215 A1	27.08.2015	AU2015218794 A1	28.07.2016
		US2016195891 A1	07.07.2016
		US2016190950 A1	30.06.2016
		US2015243428 A1	27.08.2015
-----	-----	-----	-----
US2010315190 A1	16.12.2010	CN102804294 A	28.11.2012
		CN102804294B B	02.12.2015
		CA2765160 A1	16.12.2010
		AU2010259959 A1	12.01.2012
		US8013702 B2	06.09.2011
		EP2441077 A1	18.04.2012
		WO2010144805 A1	16.12.2010
-----	-----	-----	-----
WO2007135209 A1	29.11.2007	ES2318961 A1	01.05.2009
		ES2318961 B1	04.02.2010
-----	-----	-----	-----
US5581173 A	03.12.1996	CA2106161 A1	25.12.1994
-----	-----	-----	-----
JPS61101816 A	20.05.1986	JP2521250B B2	07.08.1996
-----	-----	-----	-----

CLASIFICACIONES DE INVENCION

H01F27/04 (2006.01)

G05F1/20 (2006.01)

H02P13/06 (2006.01)

H01F29/04 (2006.01)

H05K5/00 (2006.01)