

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 575 589**

21 Número de solicitud: 201431941

51 Int. Cl.:

**H02P 13/06** (2006.01)

**H01F 29/02** (2006.01)

12

PATENTE DE INVENCION CON EXAMEN PREVIO

B2

22 Fecha de presentación:

**29.12.2014**

43 Fecha de publicación de la solicitud:

**29.06.2016**

Fecha de la concesión:

**18.01.2017**

45 Fecha de publicación de la concesión:

**25.01.2017**

73 Titular/es:

**ENRÍQUEZ HOCHREITER, Miguel (50.0%)**

**C/ Isla de Tabarca, 25**

**28660 Boadilla del Monte (Madrid) ES y**

**GARCÍA HOYA, Francisco Javier (50.0%)**

72 Inventor/es:

**ENRÍQUEZ HOCHREITER, Miguel y**

**GARCÍA HOYA, Francisco Javier**

54 Título: **Sistema de ahorro de electricidad mediante múltiples bobinas de inducción con sistema de control de ajuste de tensión y programable**

57 Resumen:

Se describe un sistema de ahorro de electricidad que comprende un dispositivo de ahorro de electricidad que incorpora múltiples bobinas de inducción, con sistema de control de ajuste de tensión y programable. El sistema está diseñado para reducir el consumo de energía eléctrica en instalaciones trifásicas, mejorar la calidad de la energía consumida mediante la reducción de armónicos, reducir la potencia reactiva y proveer a la instalación con un mayor equilibrio entre las fases. El sistema está caracterizado por su autorregulación para conseguir una tensión y una corriente óptimas a la salida, de acuerdo a los parámetros deseados por el usuario, adaptándose a una tensión de entrada muy variable.

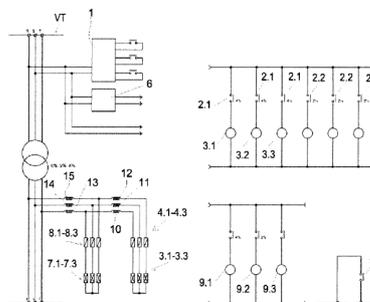


FIG. 1

ES 2 575 589 B2

## DESCRIPCIÓN

Sistema de ahorro de electricidad mediante múltiples bobinas de inducción con sistema de control de ajuste de tensión y programable.

5

### Objeto de la Invención

La presente invención se refiere a un sistema de ahorro de electricidad mediante múltiples bobinas de inducción con sistema de control de ajuste de tensión y programable, que aporta importantes novedades y ventajas con respecto a los sistemas equiparables existentes en el estado actual de la técnica.

Más concretamente la invención se refiere a un sistema compuesto por un dispositivo trifásico de reducción del consumo de energía eléctrica en el que intervienen múltiples devanados en capas alternas, dispuestos concéntricamente a diferentes alturas en los que es invertida la dirección de cada devanado secuencialmente sobre un único núcleo trifásico, incorporando el sistema un conjunto de control formado por un dispositivo de voltímetro, una serie de relés de estado sólido programables mediante los que se conecta cada devanado dependiendo de la tensión de entrada.

15

El campo de aplicación de la invención se encuadra en el sector técnico eléctrico, de los transformadores y autotransformadores eléctricos y de la eficiencia energética.

### Antecedentes y Sumario de la Invención

20

Los sistemas de transformadores actuales suelen tener un bobinado de entrada y un bobinado de salida mediante los que se realiza un aumento o una disminución de tensión dependiendo de la relación de transformación, según se requiera. Los autotransformadores poseen un único devanado establecido en diferentes porciones en serie, con una o más tomas intermedias en relación con las porciones definidas, con los que se logra igualmente un aumento o una disminución de la tensión requeridos. Los equipos transformadores conectados en zigzag existentes en el estado de la técnica suelen cruzar una fase con otra, sin embargo la antigua tecnología suele producir una caída de tensión del 4,5% en la salida a la carga, siendo sistemas estáticos, pasivos de trabajo lineal.

25

En instalaciones eléctricas de baja tensión, es muy normal medir en ocasiones tensiones de entrada más bajas de lo esperado, debido principalmente a la calidad del suministro eléctrico, al consumo mayor de corriente por parte de los usuarios a determinadas horas, o a otras razones. Por lo tanto, al poner un sistema de autotransformador en zigzag a la entrada, con una reducción de la tensión de al menos un 4%, la tensión de salida que alimenta la carga resulta demasiado baja y es por esto que algunas cargas críticas del consumidor de electricidad no funcionan correctamente en los momentos de menor tensión.

30

Se conocen en el estado actual de la técnica diversas realizaciones de sistemas destinados a regular y controlar las desviaciones de tensión en instalaciones trifásicas. A título de ejemplo ilustrativo se pueden mencionar, entre otros, los siguientes documentos:

El documento de Patente KR-2020060021627, referida a un Transformador del Tipo de Ahorro de Energía (en inglés, "Power Saving Type Transformer"), consiste en un

35

transformador con bobinas que se cruzan una vez en modo zigzag. Se trata de un sistema que es estático y está ideado para la reducción de las pérdidas en vacío principalmente.

5 El documento de Patente ES-2395064 T3, describe un "Dispositivo de Transformación para Regular Automáticamente la Tensión de una Alimentación Trifásica". El dispositivo desarrolla un dispositivo que ajusta automáticamente la tensión de suministro trifásico suministrada a un sitio de consumo de energía, a un rango objetivo de tensión inferior a su tensión nominal y que alimenta equipos de carga, cuyo transformador trifásico está  
10 conectado en estrella y con un conjunto de conmutadores que incluyen tiristores conectados en paralelo y en direcciones opuestas entre sí. El dispositivo sólo trabaja con la tensión.

15 El documento de Patente Internacional núm. WO2013089448 A1 describe un "Regulador Automático de Voltaje" mediante el que se aumenta o reduce la tensión y funciona con múltiples contactos a la salida.

20 El documento de Patente KR-20090089235 (A) describe un Regulador Automático de Tensión (en su denominación inglesa, "Automatic Voltage Regulator"), destinado a controlar el nivel de tensión de salida con la utilización de transformadores toroidales.

25 El dispositivo de la presente invención aporta mejoras sustanciales con respecto a los dispositivos de la técnica actual y solventa eficazmente determinados inconvenientes asociados a tales dispositivos conocidos, para lo cual se ha previsto que mediante un conjunto de control incorporado en el sistema, cada devanado sea conectado automáticamente a efectos de regular la tensión de salida a carga dependiendo de la tensión de entrada y proporcionando así a la instalación una tensión adecuada, al mismo tiempo incorporando cruces alternos de fases que ayudan a estabilizar la corriente, la  
30 tensión y a mejorar la calidad de la electricidad, consiguiendo una reducción de consumo energético. Esta invención, por tanto, es aplicable a todo tipo de instalaciones trifásicas de baja tensión.

35 Así, la presente invención se refiere un dispositivo para la reducción del consumo de energía eléctrica en el que, en una forma de realización preferida, el dispositivo contiene un núcleo trifásico de ferrita o de acero eléctrico o acero al silicio caracterizado por comprender múltiples devanados dispuestos concéntricamente, en capas alternas y a diferentes alturas, que tienen múltiples cruzamientos entre ellos sobre el núcleo trifásico e invirtiendo al menos dos veces la dirección de cada devanado secuencialmente; el conjunto contiene al menos un voltímetro que registra la tensión de entrada al dispositivo,  
40 una fuente de alimentación de AC220V / DC24V que proporciona alimentación eléctrica a seis relés de estado sólido que monitorizan la tensión de entrada y que a la salida accionan el contacto correspondiente sin paso por cero. Previo a estos relés, se han incluido al menos seis fusibles que protegen el sistema contra un exceso de corriente causado por cortocircuitos, mientras que posterior a los relés el sistema incluye tres relés  
45 de estado sólido diferentes que accionan el contacto con uno de los devanados 10, 11, 12, 13, 14 o 15, refiriéndonos a la figura 1, dependiendo de la tensión de entrada. Por otro lado, el dispositivo incluye al menos un bypass que puentea los devanados mencionados anulando su efecto en caso de que la tensión de entrada sea inferior a la programada por el usuario. El dispositivo está ideado para reducir el consumo de energía  
50 eléctrica, mejorar la calidad de la energía consumida mediante la reducción de armónicos, reducir la potencia reactiva y proveer a la instalación con un mayor equilibrio

entre las fases. Además el sistema es autorregulable para conseguir una tensión y una corriente óptimas a la salida, de acuerdo a los parámetros deseados por el usuario, adaptándose a una tensión de entrada muy variable.

## 5 Breve Descripción de los Dibujos

Estas y otras características y ventajas de la invención se pondrán más claramente de manifiesto a partir de la descripción detallada que sigue de un ejemplo de realización preferida de la misma, dado únicamente a título ilustrativo y no limitativo, con referencia a los dibujos que se acompañan, en los que:

La Figura 1 es una representación del diagrama de conexiones del dispositivo incluido en el sistema de ahorro de electricidad de la presente invención, y

La Figura 2 es un ejemplo de realización del sistema trifásico incluido en la Figura 1, en base a múltiples devanados concéntricos, en capas alternas y a diferentes alturas, con cruzamientos entre ellos y sobre un único núcleo trifásico.

## Descripción Detallada de una Forma de Realización Preferida

Tal y como se ha mencionado las figuras ilustran un ejemplo de realización preferida del sistema de ahorro de energía eléctrica propuesto por la invención. Así, atendiendo en primer lugar a la Figura 1 de los dibujos, se muestra un esquema de un dispositivo conforme al sistema preconizado, el cual contiene tres pletinas de conexión de entrada que recibirán la electricidad de la acometida trifásica  $V_T$ . Sobre ellas, están conectados al menos dos cables a dos fases que entran en un voltímetro 1, en cuya salida del voltímetro 1 hay tres relés 9.1, 9.2 y 9.3. La salida del relé 9.1 está conectada a la entrada de tres relés de estado sólido 3.1, 3.2 y 3.3, alimentados eléctricamente por medio de una fuente de alimentación 6 de 24V DC, a cuya salida hay tres fusibles 4.1, 4.2 y 4.3 con el amperaje correspondiente, y conectados a su salida a los bobinados exterior e intermedio 10, 11, 12 del dispositivo. La salida del relé 9.2 está conectada a la entrada de tres relés de estado sólido 7.1, 7.2 y 7.3, a cuya salida hay tres fusibles 8.1, 8.2 y 8.3 con el amperaje correspondiente, y conectados a su salida al bobinado intermedio 13, 14, 15 del dispositivo. La salida del relé 9.3 está conectada a la entrada de un bypass 5 que puentea los bobinados exterior e intermedio y da paso al bobinado interior.

Haciendo ahora referencia a la Figura 2 de los dibujos, se muestra un diseño de un ejemplo de realización del sistema trifásico de reducción del consumo de energía eléctrica propuesto por la presente invención, que se caracteriza por comprender múltiples devanados dispuestos concéntricamente, en capas alternas y a diferentes alturas, que tienen múltiples cruzamientos entre ellos sobre un único núcleo trifásico. Este sistema trifásico de reducción del consumo de energía eléctrica está incluido, como se comprenderá, en la Figura 1.

El dispositivo contiene tres pletinas de conexión de entrada que recibirán la electricidad de la acometida trifásica  $V_T$  según se ha comentado anteriormente. Estas tres pletinas entran directamente en los bobinados primarios 16, 19, 22, 17, 20, 23, 18, 21, 24. El bobinado 16, con devanado simple y en la dirección de las agujas del reloj, está conectado con el bobinado 28 que es doble y está devanado en el sentido contrario a las agujas del reloj. A su vez, éste bobinado 28 está conectado con el bobinado 34 con

devanado simple y en la dirección de las agujas del reloj. A su salida conecta con "u" - 4%.

5 Del mismo modo, el bobinado intermedio 17 con devanado simple y en la dirección de las agujas del reloj, está conectado con el bobinado 29 que es doble y está devanado en el sentido contrario a las agujas del reloj. A su vez, éste bobinado 29 está conectado con el bobinado 35 con devanado simple y en la dirección de las agujas del reloj. Su salida conecta con "u" - 2%.

10 Asimismo, el bobinado interior 18 con devanado simple y en la dirección de las agujas del reloj, está conectado con el bobinado 30 que es doble y está devanado en el sentido contrario a las agujas del reloj. A su vez éste bobinado 30 está conectado con el bobinado 36 con devanado simple y en la dirección de las agujas del reloj. Su salida conecta con "u" - 0%.

15 Por otro lado, el bobinado 19 con devanado simple y en la dirección de las agujas del reloj, está conectado con el bobinado 31 que es doble y está devanado en el sentido contrario a las agujas del reloj. A su vez, éste bobinado 31 está conectado con el bobinado 37 con devanado simple y en la dirección de las agujas del reloj. Su salida  
20 conecta con "v" - 4%.

Del mismo modo, el bobinado intermedio 20 con devanado simple y en la dirección de las agujas del reloj, está conectado con el bobinado 32 que es doble y está devanado en el sentido contrario a las agujas del reloj. A su vez, éste bobinado 32 está conectado con el  
25 bobinado 37 con devanado simple y en la dirección de las agujas del reloj. Su salida conecta con "v" - 2%.

Asimismo, el bobinado interior 21 con devanado simple y en la dirección de las agujas del reloj, está conectado con el bobinado 33 que es doble y está devanado en el sentido contrario a las agujas del reloj. A su vez, éste bobinado 33 está conectado con el  
30 bobinado 39 con devanado simple y en la dirección de las agujas del reloj. Su salida conecta con "v" - 0%.

Por último, el bobinado 22 con devanado simple y en la dirección de las agujas del reloj, está conectado con el bobinado 25 que es doble y está devanado en el sentido contrario a las agujas del reloj. A su vez, éste bobinado 25 está conectado con el bobinado 40 con devanado simple y en la dirección de las agujas del reloj. Su salida conectando con  
35 "w" - 4%.

40 Del mismo modo, el bobinado intermedio 23 con devanado simple y en la dirección de las agujas del reloj, está conectado con el bobinado 26 que es doble y está devanado en el sentido contrario a las agujas del reloj. A su vez, éste bobinado 26 está conectado con el bobinado 41 con devanado simple y en la dirección de las agujas del reloj. Su salida conecta con "w" - 2%.

45 Asimismo, el bobinado interior 24 con devanado simple y en la dirección de las agujas del reloj, está conectado con el bobinado 27 que es doble y está devanado en el sentido contrario a las agujas del reloj. A su vez, éste bobinado 27 está conectado con el bobinado 42 con devanado simple y en la dirección de las agujas del reloj. Su salida  
50 conecta con "w" - 0%.

De esta manera, las distintas salidas pueden ser seleccionadas mediante el dispositivo de control a efectos de regular la tensión de salida proporcionada a carga en función de la tensión de entrada.

5 En la figura 2 y en el modo de funcionamiento del aparato, debe entenderse que el dispositivo aquí descrito tiene tres TAP's que denominamos TAP 4%, TAP 2% y TAP 0% que producen una reducción de la tensión en dichos porcentajes, la reducción de tensión del 4% que produce el dispositivo cuando se conecta el TAP 4% se consigue mediante la combinación de los siguientes devanados en zig-zag R16, R17, R18, S28, S29, S30,  
10 R34, R35, R36 con salida a "u" - 4%, S19, S20, S21, T31, T32, T33, S37, S38, S39 con salida "v" - 4%, T22, T23, T24, R25, R26, R27, T40, T41, T42 con salida "w" - 4%.

Por otro la reducción de tensión del 2% que produce el dispositivo cuando se conecta el TAP 2% se consigue mediante la combinación de los siguientes devanados en zig-zag  
15 R17, R18, S29, S30, R35, R36 con salida a "u" - 2%, S20, S21, T32, T33, S38, S39 con salida "v" - 2%, T23, T24, R26, R27, T41, T42 con salida "w" - 2%.

Por otro la reducción de tensión del 0% que produce el dispositivo cuando se conecta el TAP 0% se consigue por la acción del bypass que puentea los bobinados externos y deja  
20 en funcionamiento el cruce de bobinados en zig-zag que combina los devanados R 18, S30, R36 con salida a "u" - 0%, S21, T33, S39 con salida "v" - 0%, T24, R27, T42 con salida "w" - 0%.

Como se observa en la figura 2, los bobinados en zig-zag de la presente invención  
25 conectan una fase con la contigua mediante el cruce de los devanados, es decir, la fase R se cruza con la S y vuelve a la R, la fase S se combina con la T y vuelve a la S y la fase T se combina con la R y vuelve a la T. Los devanados de la franja superior, R16, R17, R18, S19, S20, S21, T22, T23, T24 de las tres fases tienen una polaridad aditiva, al cruzarse con la fase contigua en la franja central R25, R26, R27, S28, S29, S30, T31,  
30 T32, T33 se invierte el sentido de su devanado y se duplica el número de espiras teniendo una polaridad reductiva y por último al volver nuevamente a la fase de origen, esta vez en la franja inferior, se invierte nuevamente el sentido del devanado teniendo una polaridad aditiva nuevamente y se devana con el mismo número de espiras que en la franja superior teniendo los devanados R34, R35, R36, S37, S38, S39, T40, T41, T42.

35 Al calcular el flujo magnético complejo de cada fase del sistema de cruce de bobinados en zig-zag de la presente invención, la polaridad aditiva y reductiva se compensan teniendo una reducción del flujo magnético, consiguiendo compensar la inductancia y restaurando el desequilibrio en la corriente y la tensión.

40 Por otro lado la relación entre la inductancia y la velocidad angular en un sistema de corriente alterna genera una reactancia inductiva, que al fluir la intensidad consigue generar pérdidas de energía reactiva, en otras palabras, al decrecer el flujo magnético por la acción del cruce de bobinados en zig-zag de la presente invención se reduce la  
45 inductancia y la reactancia favoreciendo la reducción de la energía reactiva.

No se considera necesario hacer más extenso el contenido de la presente descripción para que un experto en la materia pueda comprender su alcance y las ventajas que de la misma se derivan.

50

No obstante lo anterior, debe entenderse que la invención es susceptible de cambios y modificaciones comprendidas asimismo dentro de su ámbito de protección, especialmente en lo que se refiere a tipos de componentes utilizados en la realización preferida de la invención delimitada únicamente por el alcance de las reivindicaciones anexas.

5

## REIVINDICACIONES

1. Un Sistema de ahorro de energía eléctrica mediante múltiples bobinas de inducción con sistema de control de ajuste de tensión y programable de acuerdo a un ejemplo de  
5 realización de la presente invención, que comprende:

Un dispositivo trifásico autotransformador en el que intervienen múltiples devanados conectados en zig-zag, **caracterizado** porque tales devanados (16, 17, 18; 19, 20, 21; 22, 23, 24; 25, 26, 27; 28, 29, 30; 31, 32, 33; 34, 35, 36; 37, 38, 39; 40, 41, 42) están  
10 dispuestos concéntricamente, con 2 cruzamientos con los devanados de las diferentes fases sobre un único núcleo trifásico e invirtiendo al menos dos veces el sentido de cada devanado.

Un voltímetro (1) que registra la tensión de entrada al dispositivo.

15

Al menos seis fusibles (4.1, 4.2, 4.3; 8.1, 8.2, 8.3) que protegen el sistema contra un exceso de corriente causado por cortocircuito.

Al menos seis relés de estado sólido (3.1, 3.2, 3.3; 7.1, 7.2, 7.3) colocados a la entrada  
20 de los devanados.

Al menos tres relés de estado sólido (9.1, 9.2, 9.3) colocados a la salida del voltímetro (1) donde el relé 9.1 accionará los devanados que producen una caída de tensión del 4%, el relé 9.2 accionará los devanados que producen una caída de tensión del 2% y el relé 9.3 accionará la entrada del bypass (5) que puenteando los devanados no producirá caída de  
25 tensión.

Un bypass (5) que puentea los devanados y conecta con el devanado 0% en caso de que la tensión de entrada sea inferior a la programada por el usuario.

30

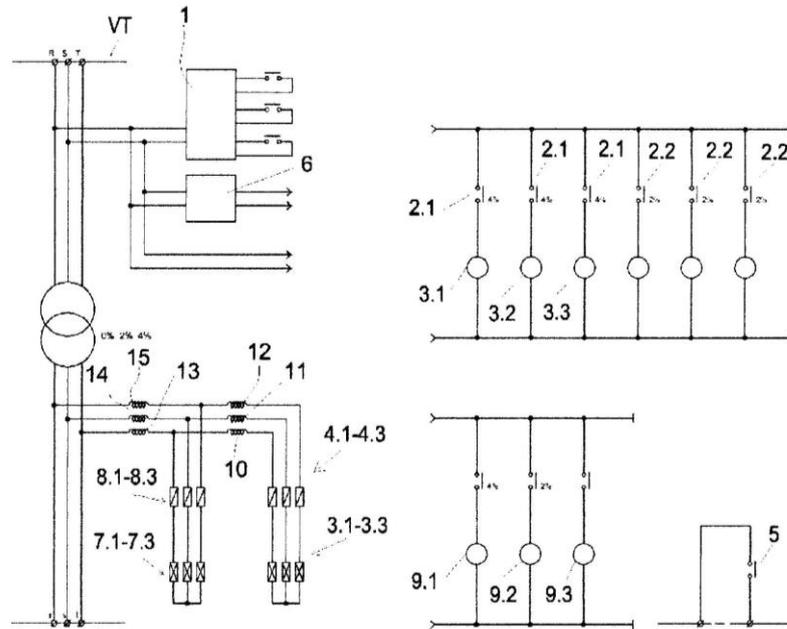
2. Un Sistema de ahorro de energía eléctrica mediante múltiples bobinas de inducción con sistema de control de ajuste de tensión y programable de según la reivindicación 1, **caracterizado** por que los seis relés de estado sólido (3.1, 3.2, 3.3; 7.1, 7.2, 7.3) monitorizan la tensión de entrada y a la salida accionan el contacto correspondiente sin  
35 paso por cero y están alimentados por una fuente de alimentación de 24V (6).

3. Un Sistema de ahorro de energía eléctrica mediante múltiples bobinas de inducción con sistema de control de ajuste de tensión y programable según la reivindicación 1 en el que el relé 9.1 acciona el devanado correspondiente al TAP 4%, que el relé 9.2 acciona el devanado correspondiente al TAP 2% y que el relé 9.3 da paso al bypass (5) que conecta el TAP 0% y que el accionamiento de cada relé depende de la tensión de entrada detectada por el voltímetro (1).

40

4. Un Sistema de ahorro de energía eléctrica mediante múltiples bobinas de inducción con sistema de control de ajuste de tensión y programable según la reivindicación 1 a 3, **caracterizado** porque admite ser ajustado por el usuario, a efectos de seleccionar la tensión a la que los relés de estado sólido (3.1, 3.2, 3.3; 7.1, 7.2, 7.3) conectan cada  
45 bobinado.

50



**FIG. 1**

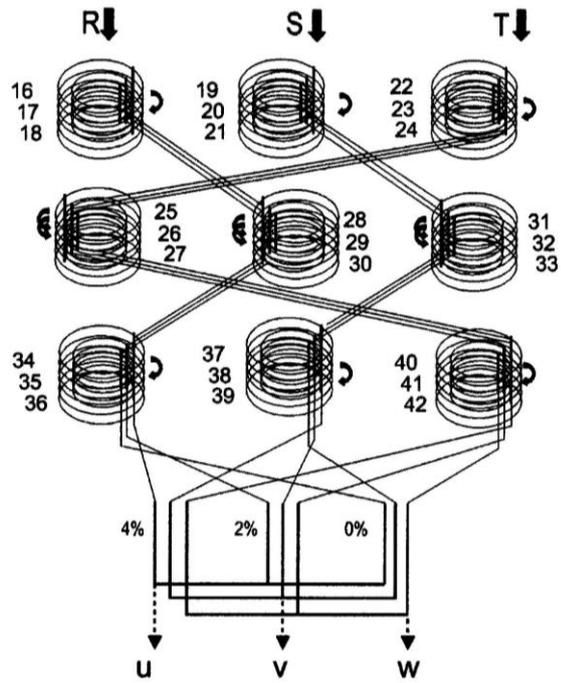


FIG. 2



OFICINA ESPAÑOLA  
DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

②① N.º solicitud: 201431941

②② Fecha de presentación de la solicitud: 29.12.2014

③② Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TECNICA

⑤① Int. Cl.: **H02P13/06** (2006.01)  
**H01F29/02** (2006.01)

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	⑤⑥ Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
A	Eneritech; Presentación "Enerkeeper" Recuperado de Internet <a href="http://web.archive.org/save/_embed/https://issuu.com/enerways-enerkeeper/docs/enerways_enerkeeper_presentaci_n_2013_">http://web.archive.org/save/_embed/https://issuu.com/enerways-enerkeeper/docs/enerways_enerkeeper_presentaci_n_2013_</a> ; 25.03.2013	1-4
A	US 5406437 A (LEVIN MICHAEL I) 11.04.1995, todo el documento.	1-4
A	KR 20030084862 A (KIM KI SUNG et al.) 01.11.2003, resumen de la base de datos EPODOC. Recuperado de EPOQUE, BASE DE DATOS WPI en EPOQUE, figura; resumen.	1-4
A	US 2011148556 A1 (PARK HOON-YANG) 23.06.2011, todo el documento.	1-4
A	KR 20100111645 A (EONICS TECHNOLOGY CO LTD) 15.10.2010, resumen de la base de datos EPODOC. Recuperado de EPOQUE, BASE DE DATOS WPI en EPOQUE, resumen; figuras.	1-4
A	CN 201725672 U (SICHUAN SHUNENG ELECTRIC CO LTD) 26.01.2011, resumen de la base de datos EPODOC. Recuperado de EPOQUE BASE DE DATOS WPI en EPOQUE, resumen; figuras.	1-4

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**  
21.04.2016

**Examinador**  
M. P. López Sabater

**Página**  
1/4

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

H02P, H01F

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

INVENES, EPODOC

Fecha de Realización de la Opinión Escrita: 21.04.2016

**Declaración**

<b>Novedad (Art. 6.1 LP 11/1986)</b>	Reivindicaciones 1-4	<b>SI</b>
	Reivindicaciones	<b>NO</b>
<b>Actividad inventiva (Art. 8.1 LP11/1986)</b>	Reivindicaciones 1-4	<b>SI</b>
	Reivindicaciones	<b>NO</b>

Se considera que la solicitud cumple con el requisito de aplicación industrial. Este requisito fue evaluado durante la fase de examen formal y técnico de la solicitud (Artículo 31.2 Ley 11/1986).

**Base de la Opinión.-**

La presente opinión se ha realizado sobre la base de la solicitud de patente tal y como se publica.

**1. Documentos considerados.-**

A continuación se relacionan los documentos pertenecientes al estado de la técnica tomados en consideración para la realización de esta opinión.

Documento	Número Publicación o Identificación	Fecha Publicación
D01	Enertech; Presentación "Enerkeeper" Recuperado de Internet <a href="http://web.archive.org/save/_embed/https://issuu.com/enerways-enerkeeper/docs/enerways_enerkeeper_presentaci_n_2013_">http://web.archive.org/save/_embed/https://issuu.com/enerways-enerkeeper/docs/enerways_enerkeeper_presentaci_n_2013_</a> ; 25.03.2013	
D02	US 5406437 A (LEVIN MICHAEL I)	11.04.1995
D03	KR 20030084862 A (KIM KI SUNG et al.)	01.11.2003

**2. Declaración motivada según los artículos 29.6 y 29.7 del Reglamento de ejecución de la Ley 11/1986, de 20 de marzo, de Patentes sobre la novedad y la actividad inventiva; citas y explicaciones en apoyo de esta declaración**

## Reivindicación 1:

En el estado de la técnica anterior son ampliamente conocidos los sistemas de equilibrado de energía eléctrica mediante múltiples bobinas de inducción que se entrecruzan en zigzag para mitigar el efecto de posibles armónicos. Un filtro de este tipo puede verse en D01. A diferencia del sistema que se desea proteger en esta primera reivindicación, en D01 no se indica que el filtro que describe tenga la posibilidad de cambiar la estructura de sus devanados conectando y desconectando otros devanados que también se disponen en zigzag.

Sin embargo, cambiar la tensión de salida de un transformador modificando la estructura de sus devanados es conocida. Por ejemplo, el documento D02 divulga un transformador en zigzag trifásico y variable que cambia el número de vueltas de alguno o algunos de sus devanados (14), (12), a fin de adaptarse a las necesidades del sistema. En el transformador descrito en D02, los devanados auxiliares o adicionales que se conectan en paralelo con el devanado correspondiente cuyo número de espiras se quiere variar (16) no se implementan en todos los arrollamientos y, por lo tanto, tampoco se plantea la posibilidad de conectar estos devanados auxiliares entre ellos ni en zigzag para que influyan sobre la tensión resultante.

Por último, en D03 sí se presenta un transformador en zigzag cuyas fases son bifilares. Es decir, que cada uno de sus devanados equivale a dos devanados conectados en paralelo entre sí, y en zigzag con el resto de devanados de la máquina, pero estos devanados en paralelo son fijos y no se conectan y desconectan para variar las posibles tensiones de salida hacia la carga.

Por lo tanto, no se ha encontrado ningún sistema en el estado de la técnica anterior que cuente con todos los elementos significativos propugnados por el sistema que se desea proteger que, a la vista de lo anterior, se considera nuevo y con actividad inventiva.

## Reivindicaciones 2 a 4:

Estas reivindicaciones también se consideran nuevas e inventivas por depender de la primera.