

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 361 477**

21 Número de solicitud: 200901429

51 Int. Cl.:

H02J 7/00

(2006.01)

12

PATENTE DE INVENCION

B1

22 Fecha de presentación: **08.06.2009**

43 Fecha de publicación de la solicitud: **17.06.2011**

Fecha de la concesión: **27.04.2012**

45 Fecha de anuncio de la concesión: **11.05.2012**

45 Fecha de publicación del folleto de la patente:
11.05.2012

73 Titular/es:

BOZIDAR KONJEVIC

C/ FELIPE II, 66

46900 CALICANTO TORRENTE, Valencia, ES

72 Inventor/es:

KONJEVIC, BOZIDAR

74 Agente/Representante:

No consta

54 Título: **GENERACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA MEDIANTE RESONANCIA EN SERIE
BIDIRECCIONAL.**

57 Resumen:

Generación de energía eléctrica mediante resonancia en serie bidireccional.

A la batería (V1) se conecta un convertidor (K), cuya salida proporciona una tensión continua variable (VK) que, en serie con la batería, regula la intensidad de los impulsos de corriente (I1) que circula, durante cada primer medio ciclo de la frecuencia de resonancia, a través del interruptor electrónico (S1), la bobina (L) y el condensador (C), conectándose durante cada segundo medio ciclo el interruptor electrónico (S2), descargándose el condensador y la bobina a la batería, circulando en sentido contrario una corriente (I2) de igual magnitud y forma que la corriente (I1), de manera que la energía entregada por el condensador y la bobina a la batería es superior a la entregada por la misma en la primera mitad del ciclo, de forma que la diferencia de energía resultante se puede utilizar para desarrollar un trabajo, conectando a la batería una carga.

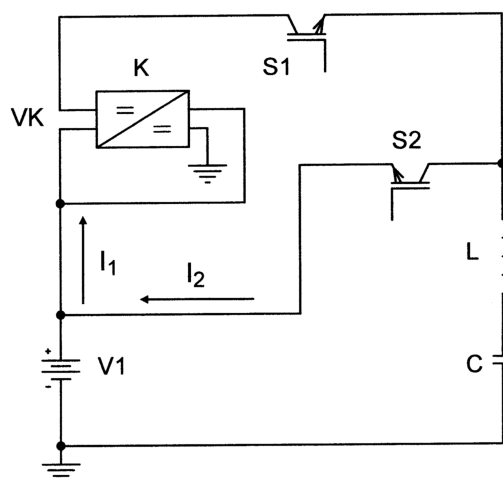


FIG.1

ES 2 361 477 B1

DESCRIPCIÓN

Generación de energía eléctrica mediante resonancia en serie bidireccional.

5 Objeto de la invención

La presente invención se refiere a la generación de energía eléctrica mediante resonancia en serie bidireccional que permite la recuperación de la energía acumulada en la bobina y en el condensador de un circuito resonante en serie sin que se deteriore la resonancia, alimentado durante cada primer medio ciclo por una batería eléctrica, produciéndose en el condensador una tensión que durante cada segundo medio ciclo se descarga a través de la bobina a la batería, circulando por la bobina una corriente de sentido contrario e igual magnitud y forma que la del primer medio ciclo, por lo que en la bobina se almacena una energía que al descargarse recarga la batería.

De forma más concreta, la energía que la batería entrega durante medio ciclo es igual al producto de la tensión de la batería, la corriente media y el tiempo de duración del medio ciclo, mientras que durante el segundo medio ciclo la energía recuperada del condensador y que recarga la batería es proporcional al cuadrado del valor de la tensión máxima del mismo, y la energía recuperada de la bobina y devuelta a la batería es proporcional al cuadrado del valor de pico de la corriente que circula por ella, por lo que la suma de las energías almacenadas en el condensador y la bobina es superior a la energía entregada por la batería, obteniéndose una ganancia que permite: la devolución de la energía cedida por la batería en cada primer medio ciclo, permite cubrir las pérdidas y disponer de una energía para desarrollar un trabajo.

Antecedentes de la invención

Cuando en un circuito formado por una bobina y un condensador conectados en serie circula una corriente eléctrica a frecuencia de resonancia, las reactancias inductiva y capacitiva están desfasadas 180° y se anulan, de forma que el circuito se comporta como un cortocircuito, por lo que dicha corriente está limitada únicamente por la resistencia óhmica del circuito, produciéndose en la bobina y en el condensador elevadas tensiones desfasadas igualmente 180° , existiendo en la bobina una energía cuyo valor es proporcional al cuadrado del valor de pico de la corriente que circula por la misma, y en el condensador una energía proporcional al cuadrado del valor máximo de su tensión.

El circuito resonante en serie se utiliza fundamentalmente en circuitos de radio y televisión para sintonizar ondas electromagnéticas de determinadas frecuencias, y en electrónica de potencia en filtros de corriente alterna para atenuar armónicos de tensión.

No se conocen en el estado actual de la técnica sistemas que permitan la recuperación de energía de la bobina y del condensador de un circuito resonante en serie y así obtener una ganancia energética para cubrir las pérdidas propias del circuito y disponer de energía adicional para desarrollar un trabajo.

40 Descripción de la invención

La invención se refiere a un circuito resonante en serie conectado a una batería eléctrica desde la cual, durante medio ciclo, un dispositivo que actúa como interruptor electrónico permite la circulación de impulsos de corriente eléctrica a la frecuencia de resonancia, almacenándose en el condensador una energía proporcional al cuadrado de la tensión máxima del mismo, mientras durante el otro medio ciclo, un segundo interruptor electrónico permite la circulación de impulsos de corriente en sentido inverso, que se produce como consecuencia de la descarga del condensador y que a través de la bobina recarga la batería, produciéndose en la bobina una energía proporcional al cuadrado de la corriente de pico que circula por la misma y que se descarga a través de la batería recargándola, produciendo en el condensador una tensión máxima negativa.

Como consecuencia de la descarga del condensador, durante el segundo medio ciclo circula una corriente que produce en la bobina una tensión desfasada 180° a la tensión existente en la misma y producida durante el primer medio ciclo cuando la corriente de la batería carga el condensador.

Para obtener la máxima energía, es necesario que la carga y descarga del condensador y la bobina se produzcan en régimen estacionario sinusoidal, donde la suma de las energías almacenadas en el condensador y la bobina es superior a la energía entregada por la batería, que es igual al producto de su tensión, la corriente media y el tiempo de duración de medio ciclo, por lo que se dispone de una energía útil para desarrollar un trabajo.

60 Descripción de los dibujos

Para complementar la descripción que se está realizando y con objeto de ayudar a una mejor comprensión de las características del invento, de acuerdo con unos ejemplos preferentes de la realización práctica del mismo, se acompaña como parte integrante de dicha descripción, un juego de dibujos en donde con carácter ilustrativo y no limitativo se ha representado lo siguiente:

La figura 1 muestra un circuito práctico en el que un convertidor alimentado por una batería proporciona una tensión continua variable que, en serie con la batería, regula la intensidad de los impulsos de corriente de resonancia

que, a través de un interruptor electrónico y una bobina, carga a un condensador, y a continuación, a través de otro interruptor electrónico y una bobina se descarga a la batería, que recupera la energía cedida y dispone de una energía para desarrollar un trabajo.

La figura 2 muestra un circuito práctico en el que un convertidor alimentado por una batería proporciona una tensión continua variable que, en serie con la batería, regula la intensidad de los impulsos de corriente de resonancia que a través de un interruptor electrónico y una bobina carga a un condensador, y que se descarga a continuación a través de otro interruptor electrónico, una bobina y una segunda batería por lo que ambas baterías se recargan, de forma que la energía acumulada en la segunda batería se puede utilizar para desarrollar un trabajo.

La figura 3 muestra un circuito práctico en el que un convertidor, alimentado por una primera batería, proporciona una tensión continua variable que en serie con la batería regula la intensidad de los impulsos de corriente de resonancia que, a través de un interruptor electrónico y una bobina, carga a una segunda batería y a un condensador, descargándose éste a continuación, a través de otro interruptor electrónico y de la bobina recargando la primera batería, utilizándose la energía acumulada en la segunda batería para desarrollar un trabajo.

La figura 4 muestra las formas de onda que se obtienen de la realización práctica de las tres figuras descritas anteriormente, en la que se representan la corriente que circula desde la batería durante el primer medio ciclo, la tensión del condensador y la corriente inversa que circula durante el segundo medio ciclo como consecuencia de la descarga del condensador, así como las tensiones en la bobina.

Realización preferente de la invención

En la realización preferente mostrada en la figura 1, a una batería (V1) se conecta un convertidor (K), cuya salida proporciona una tensión continua variable (VK), que en serie con la tensión de la batería (V1) regula la intensidad de los impulsos de corriente (I1) que circula durante cada primer medio ciclo desde la batería (V1) a través del interruptor electrónico (S1), la bobina (L) y el condensador (C), siendo el valor de la energía que entrega la batería (V1) igual a:

$$W_{V1} = U \cdot I \cdot T/2 \quad [Ws]$$

donde U es la tensión de la batería (V1) expresada en voltios, I es la corriente media expresada en amperios y T es el periodo expresado en segundos, existiendo al término del primer medio ciclo (T/2) una energía almacenada en el condensador (C) igual a:

$$W_C = C \cdot u^2/2 \quad [Ws]$$

expresando C la capacidad del condensador en faradios y u el valor máximo de la tensión sinusoidal del condensador en voltios.

Al final del primer medio ciclo desconecta el interruptor electrónico (S1) y durante el segundo medio ciclo se conecta el interruptor (S2), a través del cual se descarga la energía del condensador (C) y de la bobina (L) a la batería (V1), siendo la energía almacenada en la bobina (L):

$$W_L = L \cdot i^2/2 \quad [Ws]$$

donde L es la inductancia de la bobina expresada en henrios, i es el valor de pico de la corriente sinusoidal expresada en amperios, que circula como consecuencia de la descarga del condensador (C) y de la bobina (L).

La suma de las energías devueltas por el condensador (C) y la bobina (L) a la batería (V1) durante el segundo medio ciclo, es superior a la energía entregada por la misma en la primera mitad del ciclo, de manera que la diferencia de energía resultante se puede utilizar para desarrollar un trabajo conectando a la batería (V1) una carga.

En el segundo ejemplo de realización práctica mostrado en la figura 2, a diferencia de lo descrito anteriormente en el ejemplo de la figura 1, la descarga del condensador (C) y de la bobina (L) a la batería (V1) durante el segundo medio ciclo, se realiza a través de una segunda batería (V2), de forma que la corriente (I2) entra por el terminal positivo de ambas baterías recargándolas, por lo que la batería (V1) recupera la energía entregada durante el primer medio ciclo, mientras que la energía acumulada por la batería (V2) se utiliza para desarrollar un trabajo.

En el otro ejemplo de realización práctica representado en la figura 3, y a diferencia de los ejemplos anteriores, en serie con la batería (V1) y de forma invertida se conecta una segunda batería (V2), de modo que la corriente (I1) que circula desde la batería (V1) entra por el terminal positivo de la batería (V2), recargándola con una energía que se puede utilizar para desarrollar un trabajo, mientras que durante el segundo medio ciclo la descarga del condensador (C) y de la bobina (L) recargan la batería (V1).

Para una mayor comprensión de los ejemplos de realización práctica, en la figura 4 se representan gráficamente las tensiones y corrientes obtenidas en los mismos una vez alcanzado el régimen estacionario sinusoidal, observándose que durante cada primer medio ciclo, al conectarse el interruptor electrónico (S1), circula la corriente (I1) desde la batería (V1) en el sentido indicado por la flecha (R), cargando el condensador (C), conectándose durante cada segundo medio ciclo el interruptor electrónico (S2) por el que circula, en sentido contrario a la corriente (I1) e indicado por la flecha (D), la corriente (I2) producida como consecuencia de la descarga del condensador (C).

La corriente (I2), que circula como consecuencia de la descarga del condensador (C), produce en la bobina (L) una tensión (U2L) desfasada 180° a la tensión (U1L), por lo que durante la descarga del condensador (C) ambas tensiones se neutralizan.

Las corrientes de carga y descarga del condensador (C) y de la bobina (L) en el circuito resonante están limitadas únicamente por la resistencia óhmica, por lo que ésta tiene que tener un valor muy bajo.

A la vista de esta descripción y juego de figuras, el experto en la materia podrá entender que las realizaciones de la invención que se han descrito pueden ser combinadas de múltiples maneras dentro del objeto de la invención. La invención ha sido descrita según algunas realizaciones preferentes de la misma, pero para el experto en la materia resultará evidente que múltiples variaciones pueden ser introducidas en dichas realizaciones preferentes sin salir del objeto de la invención reivindicada.

REIVINDICACIONES

1. Generación de energía eléctrica mediante resonancia en serie bidireccional, **caracterizada** porque comprende un circuito resonante formado por una bobina (L) y un condensador (C) conectados en serie y alimentados por una batería eléctrica (V1), desde la que durante medio ciclo de la frecuencia de resonancia circula a través del interruptor electrónico (S1) una corriente (I1), produciéndose al final de ese medio ciclo en el condensador (C) una tensión (UC) que durante el siguiente medio ciclo se descarga a través de la bobina (L) y el interruptor electrónico (S2), circulando en sentido contrario una corriente (I2) de igual magnitud y forma que la corriente (I1) y que recarga a la batería (V1).

2. Generación de energía eléctrica mediante resonancia en serie bidireccional según la reivindicación 1, **caracterizada** porque a la batería (V1) se conecta un convertidor de tensión (K) que en su salida y en serie con la batería (V1) proporciona una tensión (VK) continua y variable, de cuyo valor depende la intensidad de la corriente (I1) que circula por el circuito resonante durante medio ciclo, dependiendo esta tensión variable (VK) de la corriente que consume la carga cuando se desarrolla un trabajo.

3. Generación de energía eléctrica mediante resonancia en serie bidireccional según las reivindicaciones 1 y 2, **caracterizada** porque la energía almacenada en el condensador (C) al final de cada primer medio ciclo y entregada a la batería (V1) durante cada segundo medio ciclo es proporcional al cuadrado de la tensión máxima existente en el mismo, mientras que la energía almacenada en la bobina (L) durante cada segundo medio ciclo y entregada a la batería (V1), es proporcional al cuadrado del valor de pico de la corriente que circula por la misma, siendo la suma de las energías almacenadas en el condensador (C) y la bobina (L) superior a la energía entregada por la batería (V1), que es igual al producto de su tensión por la corriente media que circula desde la misma durante medio ciclo y por el tiempo de duración del mismo, por lo que con la diferencia de energía resultante, la batería (V1) recupera la energía entregada, se cubren las pérdidas propias del circuito y se dispone de una energía útil para desarrollar un trabajo.

4. Generación de energía eléctrica mediante resonancia en serie bidireccional según las reivindicaciones anteriores, **caracterizada** porque durante cada segundo medio ciclo, en serie con la batería (V1), se conecta una segunda batería (V2), circulando, como consecuencia de la descarga del condensador (C) y la bobina (L), la corriente (I2) que entra por los terminales positivos de ambas baterías recargándolas, por lo que la batería (V1) recupera la energía entregada, se cubren las pérdidas propias del circuito y la energía acumulada en la batería (V2) se utiliza para desarrollar un trabajo.

5. Generación de energía eléctrica mediante resonancia en serie bidireccional según las reivindicaciones anteriores, **caracterizada** porque en serie con la batería (V1) y de forma invertida se conecta una batería (V3), por lo que la corriente eléctrica (I1), que circula desde la batería (V1) durante cada primer medio ciclo, entra por el terminal positivo de la batería (V3) recargándola, utilizándose esta energía para desarrollar un trabajo, destacando que la descarga del condensador (C) y de la bobina (L) durante cada segundo medio ciclo se produce a través de la batería (V1) que recupera la energía previamente entregada.

6. Generación de energía eléctrica mediante resonancia en serie bidireccional según las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque la corriente (I1), que circula desde la batería (V1) a través del circuito resonante durante cada primer medio ciclo, produce en el condensador (C) una tensión (UC), y en la bobina (L) una tensión (U1L), estando ambas tensiones desfasadas 180°, mientras que durante la descarga del condensador (C) cada segundo medio ciclo, circula la corriente (I2) que produce en la bobina (L) una tensión (U2L) desfasada 180° con respecto a la tensión (U1L), por lo que durante cada segundo medio ciclo ambas tensiones se anulan, de forma que el condensador (C) y la bobina (L) se descargan a la batería (V1) sin que se deterioren las condiciones de resonancia.

7. Generación de energía eléctrica mediante resonancia en serie bidireccional según las reivindicaciones anteriores, **caracterizada** porque la máxima energía almacenada en el circuito resonante se obtiene en régimen estacionario sinusoidal, cuando la tensión en el condensador (C) y la corriente en la bobina (L) son máximos.

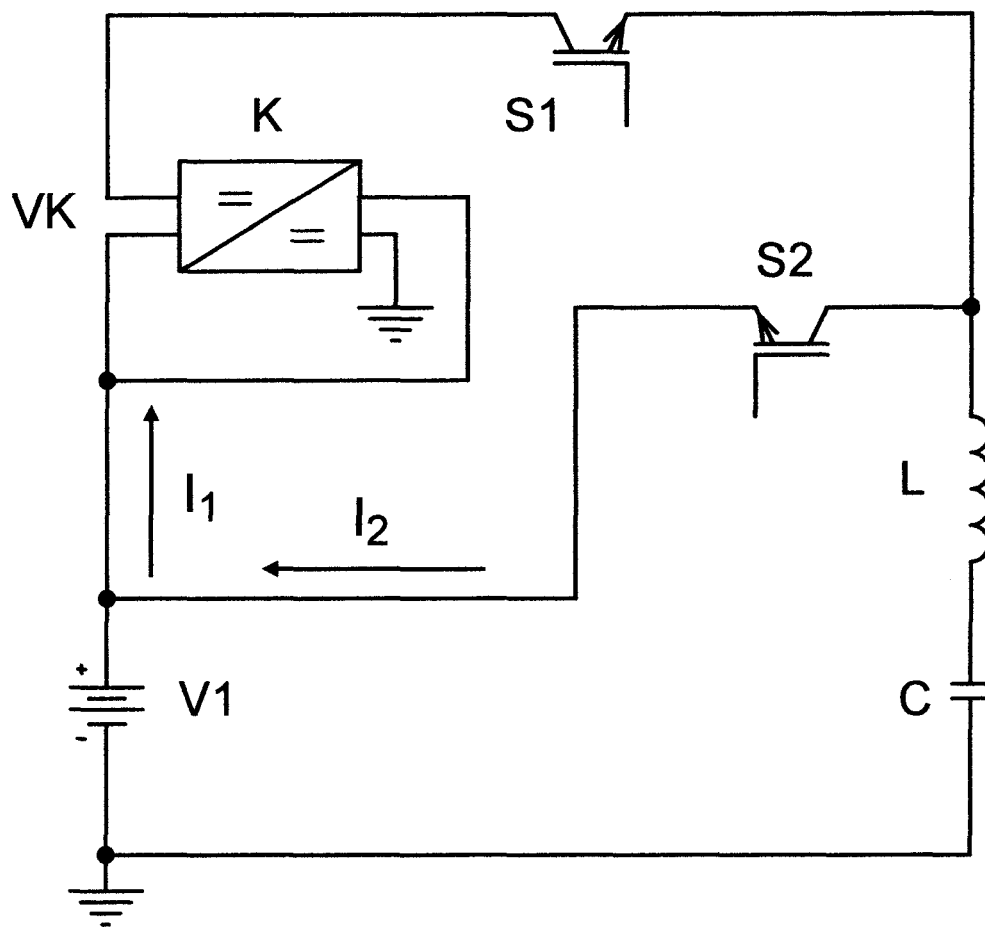


FIG.1

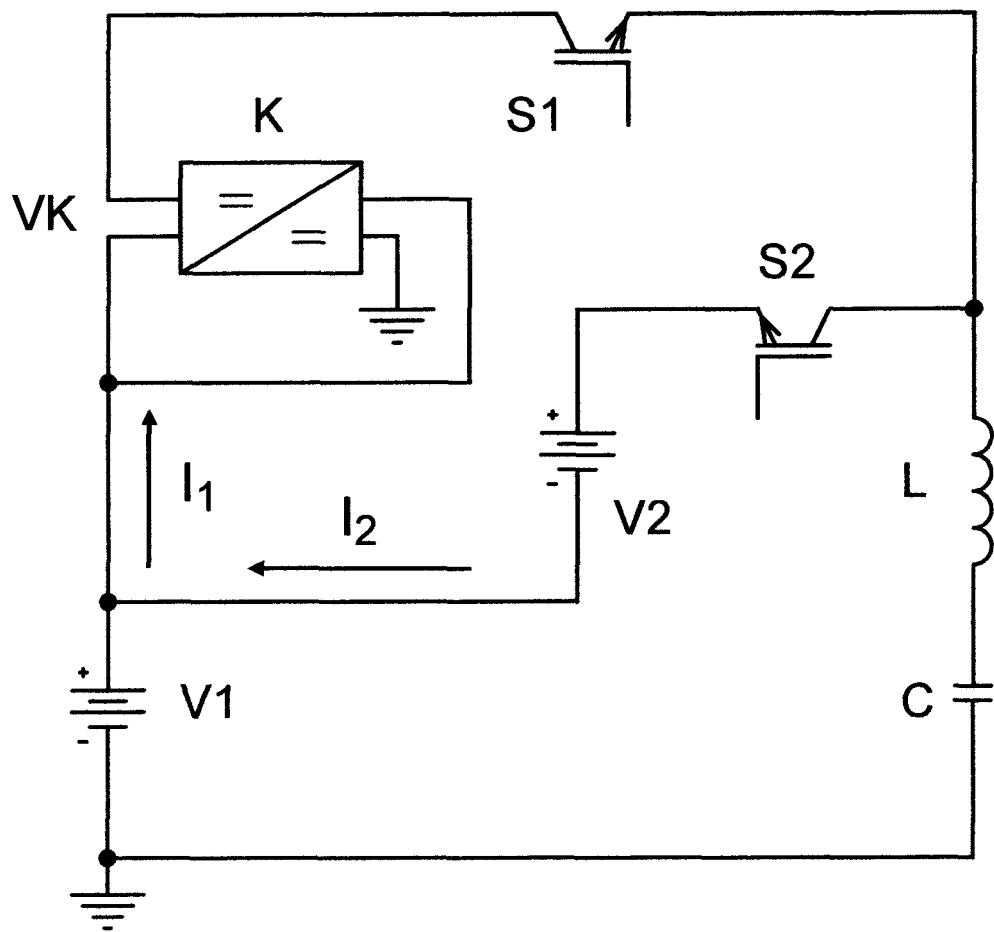


FIG.2

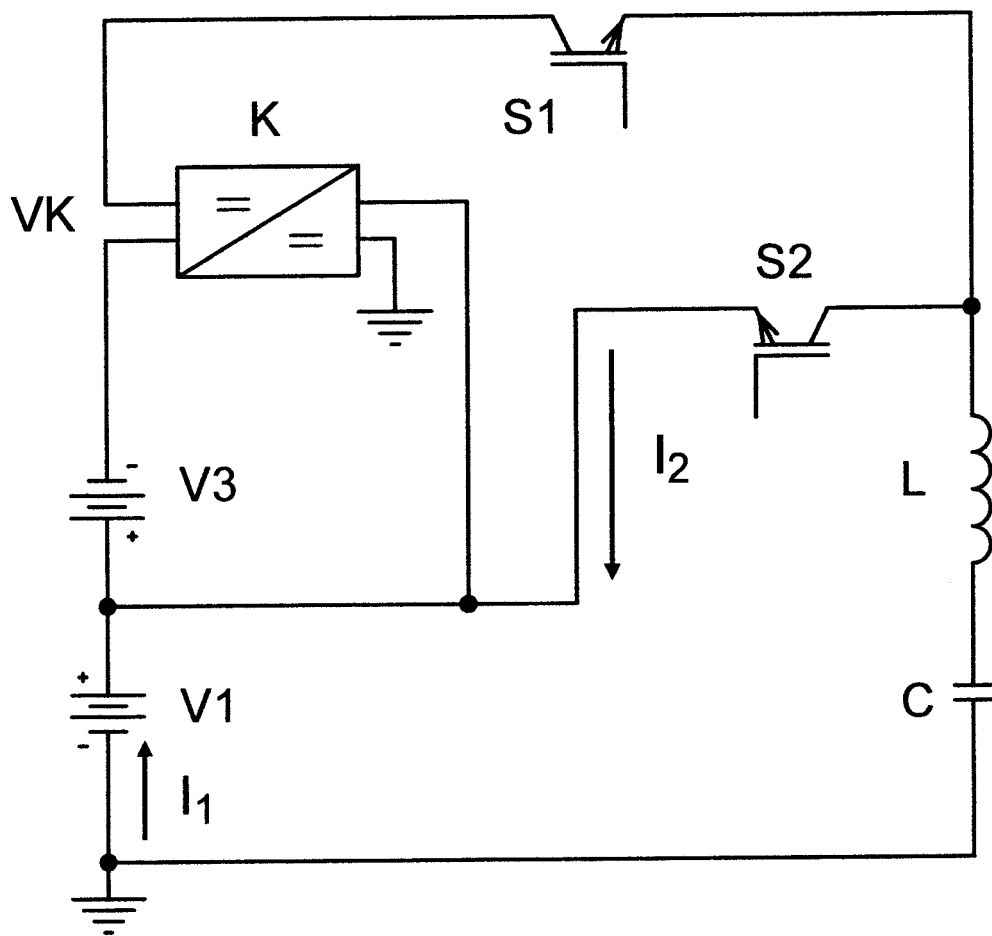


FIG.3

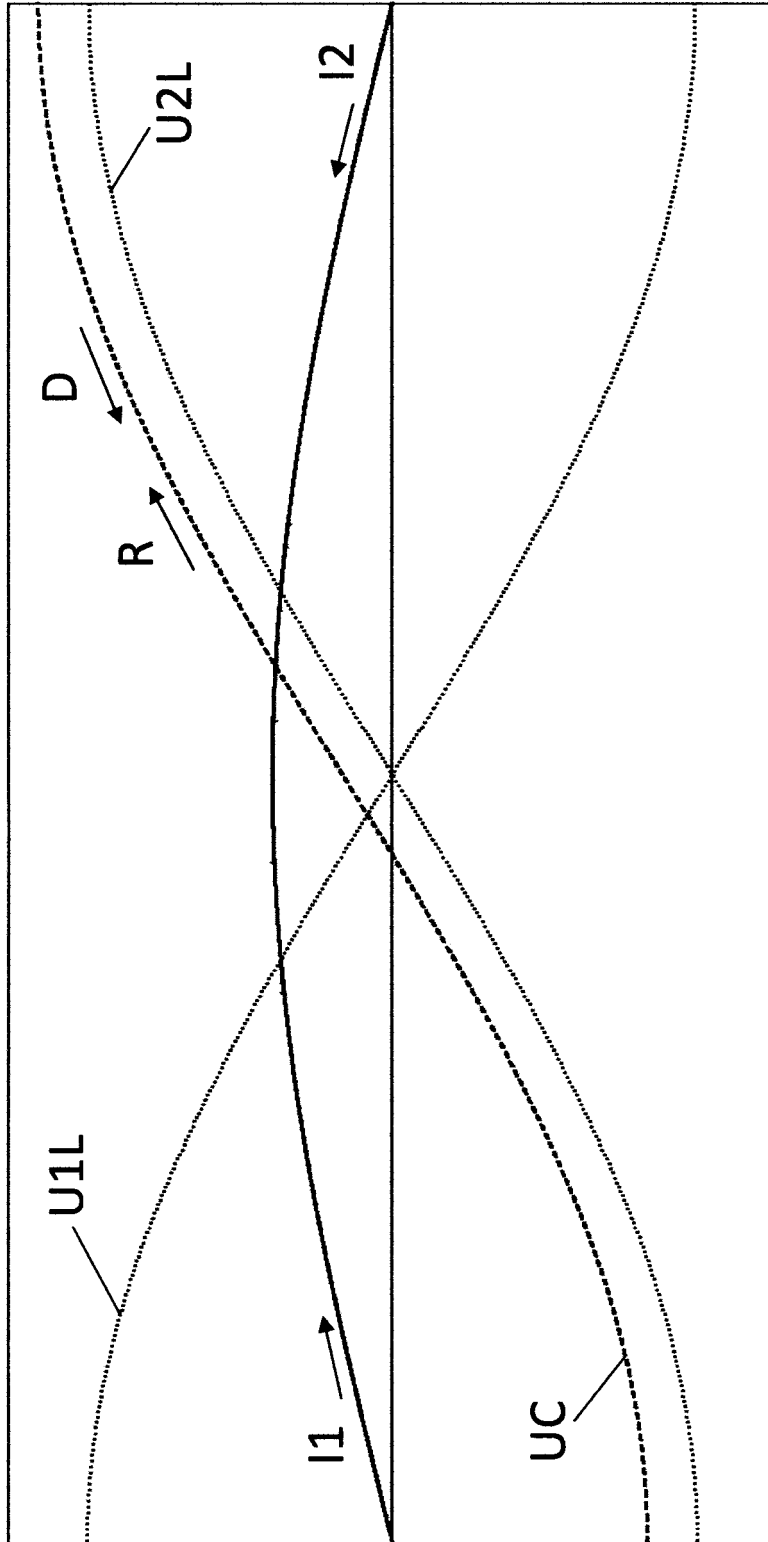


FIG. 4



OFICINA ESPAÑOLA
DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

②① N.º solicitud: 200901429

②② Fecha de presentación de la solicitud: 08.06.2009

③② Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TÉCNICA

⑤① Int. Cl.: **H02J7/00** (2006.01)

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
X	GB 1438377 A (CANADA MINISTER DEFENCE) 03.06.1976, todo el documento.	1-3,6,7
A		4,5
A	WO 9919959 A1 (SCHOTT POWER SYSTEMS INC) 22.04.1999, resumen; columna 2, líneas 50-59; figuras.	1-7
A	EP 0665628 A2 (SUN MICROSYSTEMS INC) 02.08.1995, resumen; figura 3.	1-7
A	US 6140800 A (PETERSON WILLIAM ANDERS) 31.10.2000, columna 3, línea 46 – columna 4, línea 17; columna 4, línea 59 – columna 5, línea 25; figuras.	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
03.06.2011

Examinador
M. López Sábater

Página
1/5

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

H02J

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: 03.06.2011

Declaración

Novedad (Art. 6.1 LP 11/1986)	Reivindicaciones 1-7	SI
	Reivindicaciones	NO
Actividad inventiva (Art. 8.1 LP11/1986)	Reivindicaciones 4,5	SI
	Reivindicaciones 1-3,6,7	NO

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	GB 1438377 A (CANADA MINISTER DEFENCE)	03.06.1976
D02	WO 9919959 A1 (SCHOTT POWER SYSTEMS INC)	22.04.1999
D03	EP 0665628 A2 (SUN MICROSYSTEMS INC)	02.08.1995
D04	US 6140800 A (PETERSON WILLIAM ANDERS)	31.10.2000

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 las figuras del documento D01, que se ha considerado el más cercano a esta reivindicación en el estado de la técnica, se presenta un circuito resonante formado por una bobina (L) y un condensador (C) conectados en serie y alimentados por una fuente eléctrica (V_0), desde la que durante medio ciclo de la frecuencia de resonancia circula a través de uno o dos interruptores electrónicos (SCR1 en la figura 1, ó SCR1 y SCR2 en las figuras 2 y 3) una corriente (I_1), produciéndose al final de ese medio ciclo en el condensador (C) una tensión que durante el siguiente medio ciclo se descarga a través de la bobina (L) y de otros interruptores, circulando en sentido contrario una corriente (I_3) que recarga a la batería (VB).

A diferencia del documento base, la fuente de alimentación de D01 no es forzosamente una batería, aunque esta posibilidad se contempla implícitamente al leer su descripción, página 4 líneas 4 a 7, donde se presentan las figuras 2 y 7 como aquéllas que muestran el funcionamiento de un circuito de recarga de baterías a partir de la energía entregada por una fuente de tensión parecida a la de la batería que se desea recargar.

Otra diferencia entre el documento D01 y esta primera reivindicación consiste en que las corrientes que se generan en la batería a recargar en las topologías de D01 no resultan ser iguales a las del documento base, debido, sobre todo, a las consideraciones que en D01 se hacen sobre las pérdidas en los elementos del circuito y las condiciones necesarias para el funcionamiento del mismo.

Sin embargo, una simple descripción del resultado esperado no deja de ser sino un deseo de funcionamiento que no otorga actividad inventiva a esta primera reivindicación.

Así pues, a la vista de las similitudes entre los circuitos de carga de baterías presentados por D01 y esta primera reivindicación, se puede concluir que ésta carece de actividad inventiva en el sentido del artículo 8 de la Ley de Patentes 11/86.

Reivindicación 2:

En la segunda reivindicación del documento base se establece que a la salida de la batería de la reivindicación anterior se le conecta un convertidor en serie que proporciona una tensión continua y variable, y de cuyo valor depende la intensidad de la corriente que circula por el circuito resonante durante medio ciclo, dependiendo a su vez, esta tensión variable, de la corriente que consume la carga cuando se desarrolla un trabajo. Conectar un convertidor de tensión a la salida de una batería es una práctica ampliamente extendida en el estado de la técnica como puede verse, por ejemplo, en la figura 4 de D02, y que por lo tanto no confiere a esta reivindicación dependiente actividad inventiva alguna.

Reivindicación 3:

En esta reivindicación, dependiente de las dos anteriores, se enuncian los valores deseados de energía que se van a almacenar, según el solicitante, en los diferentes elementos del circuito, así como el resultado que se espera obtener. Por lo tanto, tampoco tiene actividad inventiva.

Reivindicaciones 4 y 5:

Según la reivindicación 4, dependiente de las anteriores, el condensador y la bobina se descargan, en cada segundo ciclo, a través de la batería considerada anteriormente y de otra que se conecta en ese momento en serie con la misma.

No se ha encontrado en el estado de la técnica anterior ningún documento en el que se anticipe esta configuración, por lo que esta reivindicación es nueva y tiene actividad inventiva.

Se puede llegar a la misma conclusión sobre la reivindicación número 5.

Reivindicaciones 6 y 7:

Estas reivindicaciones dependientes corresponden a deseos del solicitante, por lo que se trata de reivindicaciones que no tienen actividad inventiva.