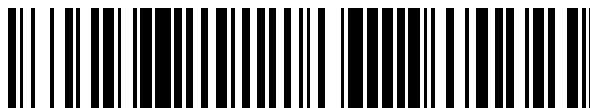




ESPAÑA



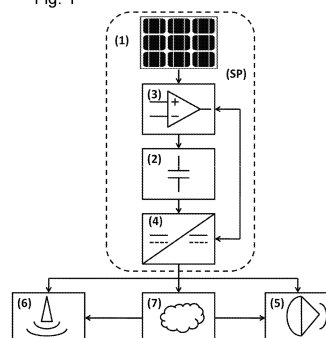
H01G 11/00 (2013.01)

A1

URÍZAR ANASAGASTI, Jesús María

Boya de comunicaciones alimentada por energía solar que comprende: un panel fotovoltaico (1), uno o más supercondensadores (2), un circuito de carga (3), un convertidor de potencia (4), un terminal de satélite (5), un grupo de sensores (6) y un sistema de control (7), obteniendo la energía para su funcionamiento de la radiación solar, a través de su panel fotovoltaico (1), que almacena mediante mecanismos electrostáticos en supercondensadores (2).

Fig. 1



DESCRIPCIÓN

BOYA DE COMUNICACIONES ALIMENTADA POR ENERGIA SOLAR.

5 **1. Campo de la invención.**

La invención se encuadra en el sector técnico de la electrónica y comunicaciones para aplicaciones marítimas.

Esta boya está orientada para ser utilizada en áreas del sector marítimo tales como: pesca, vigilancia del mar, estudios científicos y
10 oceanográficos, etc.

2. Antecedentes de la invención.

Las boyas de comunicaciones se han utilizado para la obtención de datos en los océanos desde mediados de los años 30. Durante la segunda
15 guerra mundial estos dispositivos experimentaron un importante avance, en ese momento aparecen las primeras sonoboyas. En los años setenta y principios de los ochenta del siglo XX, las boyas de comunicaciones comenzaron a ser utilizadas por sectores civiles, como por ejemplo el pesquero, gracias a la simplificación, miniaturización y reducción de coste
20 que experimentaron los circuitos electrónicos que las integraban.

La tecnología de comunicaciones empleada en las boyas ha experimentado un notable avance a lo largo de su historia. En sus inicios existían importantes inconvenientes para su localización, que solo era posible mediante el uso de imprecisos radiogoniómetros. A mediados de la
25 década de los noventa aparecieron los primeros “chipsets” para la recepción de señales GPS económicos y de tamaño reducido. Estos “chipsets” fueron rápidamente incorporados a las boyas de comunicaciones, lo que simplificó enormemente las tareas para su localización.

Otros avances técnicos notables acaecidos durante las últimas décadas del pasado siglo de los que se beneficiaron estos sistemas, fue la aparición de servicios de comunicaciones por satélite de datos a baja velocidad, ocurrida tras el lanzamiento de servicios como los "C" y "D" de Inmarsat. Estos servicios de comunicaciones por satélite permitieron aumentar la cobertura de las comunicaciones de la boya a nivel mundial, así como mejorar drásticamente su fiabilidad.

El desarrollo de las técnicas de procesado digital de la señal, la aparición de procesadores digitales de reducido tamaño y coste, así como el perfeccionamiento y mejora de los sensores de estado sólido, también ampliaron de forma muy notable el rango de aplicación de las boyas, que en el momento actual se han convertido en un instrumento prácticamente imprescindible, para la medida y adquisición de datos en tiempo real en los océanos.

Al tratarse de sistemas aislados, localizados en emplazamientos remotos, la alimentación de los circuitos electrónicos que incorporan las boyas ha sido un importante reto técnico. Por un lado es preciso que su consumo eléctrico sea lo más bajo posible. Por otra parte, es necesario dotar a estos instrumentos bien de baterías no recargables que puedan alimentarlos durante un tiempo razonable, bien de sistemas que permitan la generación autónoma de la energía requerida para su funcionamiento.

Resulta obvio que las baterías no recargables instaladas en boyas precisan una sustitución periódica conforme se descargan. Estas operaciones de mantenimiento son incómodas, caras y reducen su fiabilidad, motivo por el cual los sistemas de alimentación autónomos están alcanzando una gran popularidad.

El sistema de alimentación autónomo para boyas más habitual en el momento de la redacción de este documento es el basado en la obtención de energía eléctrica mediante paneles fotovoltaicos. Dado que la captación de energía está limitada a las horas con suficiente irradiación solar, es preciso que las boyas dispongan también de elementos para su

almacenamiento para que pueda ser utilizada durante las horas en la que no es posible obtenerla.

El componente más utilizado para el almacenamiento de la energía producida por procedimientos fotovoltaicos es la batería de plomo-acido, debido a su bajo coste relativo. No obstante, dado que este sistema de almacenamiento de energía está basado en la utilización de reacciones químicas reversibles, está sujeto a varios inconvenientes dentro de los que cabe destacar especialmente para el caso que nos ocupa, la eventual generación de hidrógeno en la batería durante el proceso de carga. Este gas debe ser evacuado de forma eficaz para reducir el riesgo de acumulación y explosión.

Si bien la generación de hidrógeno puede minimizarse mediante un cuidadoso control del proceso de carga y el uso de sistemas químicos de recombinación, el hecho de que, generalmente, las boyas son recipientes herméticos que no disponen de sistemas de ventilación, desaconseja enérgicamente el empleo de baterías para la acumulación de energía eléctrica, especialmente las de plomo ácido, por el eventual riesgo de explosión.

Sería deseable, por tanto, la utilización de otros dispositivos más seguros para el almacenamiento de la energía generada en los paneles fotovoltaicos de las boyas.

El almacenamiento de energía eléctrica por procedimientos electrostáticos no presenta los problemas asociados al sistema de almacenamiento mediante reacciones químicas reversibles, típico de las baterías.

Además, la energía generada por los paneles fotovoltaicos instalados en una boya, experimenta continuas y rápidas variaciones debido al movimiento al que está sometida en la superficie del agua. Es necesario por tanto, un componente que sea capaz de almacenarla de forma muy rápida.

Los recientes avances en componentes electrónicos permiten plantearse la posibilidad de almacenar por procedimientos electrostáticos la energía requerida por una boya de comunicaciones, generada en paneles fotovoltaicos. No obstante, un producto basado en este tipo de sistemas de
5 acumulación de energía que presente características técnicas adecuadas para su explotación comercial precisa resolver importantes problemas técnicos.

3. Descripción de la invención.

10 La presente invención consiste en una nueva boya de comunicaciones que obtiene la energía eléctrica para su alimentación mediante un subsistema de potencia (SP) que hace uso de paneles fotovoltaicos para su captación, condensadores de doble capa (también conocidos como “supercondensadores” o “ultracondensadores”) para su
15 almacenamiento por procedimientos electrostáticos y un convertidor de energía que permite la obtención de una tensión estable, apropiada para la alimentación de los circuitos de la boya, a partir de la carga eléctrica variable almacenada en los supercondensadores, con alto rendimiento energético, en el amplio margen de condiciones de carga producido por el resto de los
20 circuitos de la boya.

3.1. Breve descripción de los dibujos y figuras.

Seguidamente se describen, muy brevemente, las figuras que acompañan a este texto y que se relacionan expresamente con una
25 realización de la invención que se presenta como un ejemplo no limitativo de esta.

La Figura 1 muestra un diagrama de bloques de la invención descrita en este documento.

La Figura 2 muestra un diagrama de bloques de la realización
30 preferida de la invención descrita en este documento.

3.2. Descripción detallada de la invención.

La boya de comunicaciones objeto de este documento está compuesta por siete bloques, tal y como se muestra en la Figura 1. Parte de estos bloques se agrupan en el subsistema de potencia de la boya (SP). Los
5 bloques mostrados en la Figura 1 realizan las siguientes funciones:

Panel fotovoltaico (1): Compuesto por un número de células fotovoltaicas conectadas en serie para proporcionar una tensión suficiente que permita el correcto funcionamiento del circuito de carga (3) de los
10 “supercondensadores” (2). Habitualmente, esta tensión debe ser ligeramente superior a la tensión máxima soportada por los supercondensadores.

En cuanto a la superficie y rendimiento del panel fotovoltaico es tal, que en condiciones de baja irradiación solar, como la que se obtiene en días nublados, permitan la carga completa de los “supercondensadores” (2) en un solo día, partiendo de una condición de descarga.

15 Este bloque forma parte del subsistema de potencia de la boya (SP).

Supercondensadores (2): Conjunto de condensadores de alta capacidad, basados en tecnologías de doble capa y también conocidos con el nombre de “supercondensadores” o “ultracondensadores”.

Son utilizados para el almacenamiento de la energía eléctrica proporcionada por el panel fotovoltaico (1) mediante procedimientos electrostáticos, sin hacer uso, por tanto, de reacciones químicas reversibles. La asociación de supercondensadores puede realizarse de forma paralelo o
20 serie, si bien la asociación en paralelo evita la utilización de los circuitos de reparto y distribución de carga requeridos en la asociación en serie (a cambio de especificaciones más duras para el convertidor de potencia (4)).
25

Este bloque también forma parte del subsistema de potencia de la boya (SP).

Circuito de carga (3): Este circuito gestiona la carga de los supercondensadores realizando las siguientes funciones.

- 5 A. Busca el punto de trabajo óptimo (de máxima potencia) del panel fotovoltaico para máximo aprovechamiento de la energía producida por el panel.
- B. Evita la descarga de los supercondensadores a través del panel en ausencia de radiación solar.
- 10 C. Evita la sobrecarga de los supercondensadores: Si la tensión en los supercondensadores excede un nivel máximo detiene el proceso de carga para evitar daños. El proceso de carga se pone otra vez en marcha cuando la tensión sobre el supercondensador cae a un cierto valor. Se trata, por tanto, de un proceso con histéresis.
- 15 D. Evita la descarga completa de los supercondensadores: Cuando la tensión en los supercondensadores desciende por debajo de un valor mínimo se desconecta el convertidor de potencia (4) para prevenir que, tras una descarga completa de los supercondensadores, el convertidor de potencia (4) funcione de forma incorrecta o no pueda funcionar. La conexión del convertidor de energía (4) se restablece cuando la tensión en los supercondensadores excede un nivel que permite el correcto funcionamiento del convertidor de energía (4). Se trata, por tanto, de un proceso con histéresis.
- 20 Este bloque también forma parte del subsistema de potencia de la boya (SP).

25 Convertidor de potencia (4): Es un circuito de electrónica de potencia que está compuesto por un cierto número de etapas en cascada (una como mínimo) y se utiliza para convertir la tensión de la energía almacenada en los supercondensadores hasta el valor requerido por los circuitos electrónicos de la boya. Entre los principales requisitos de este subsistema, que determinan su número de etapas y topología, se encuentran los siguientes:

- 30 A. Conseguir el máximo rendimiento energético posible en condiciones de carga diversas: desde cargas muy bajas, como las presentadas

cuando los circuitos de la boya están en modo “dormido” (sleep-mode) hasta cargas elevadas, como las producidas en los instantes en los que el terminal de satélite (5) transmite, o determinados sensores (6) (como por ejemplo el SONAR) realizan sus medidas.

5 B. Ser capaz de trabajar en un amplio rango de tensiones de entrada y especialmente con tensiones de entrada muy bajas. A diferencia de lo que ocurre en las baterías, la tensión en bornes de un supercondensador, experimenta un amplio rango de variación en función de su nivel de carga. Es preciso que el convertidor sea capaz
10 de tolerar dichas variaciones de tensión de entrada y a la vez trabajar con niveles de tensión muy bajos, que permitan aprovechar, en la mayor medida posible, la capacidad de almacenamiento energética de los supercondensadores (2).

C. Generar la menor cantidad de ruido eléctrico posible, tanto
15 conducido como radiado, para evitar interferir en el funcionamiento del resto de los circuitos y sensores de la boya.

Este bloque también forma parte del subsistema de potencia de la boya (SP).

Subsistema de potencia de la boya (SP): Los bloques (1), (2), (3) y (4)
20 conforman el subsistema de potencia de la boya. Este subsistema y la estrategia de gestión de potencia, distinguen esta boya de comunicaciones de las actualmente existentes.

La estrategia de gestión de potencia de la boya (EP), que se describe a continuación, gobierna el proceso de captación, almacenamiento y consumo
25 de energía en la boya.

Condicionantes: Los supercondensadores, como los utilizados en la boya para el almacenamiento de la energía eléctrica obtenida por su panel fotovoltaico, presentan una densidad de energía por volumen inferior a la ofrecida por las baterías, por lo que es necesario un volumen superior al

requerido por una batería para el almacenamiento de la misma cantidad de energía.

Además, el coste de los supercondensadores (en el momento de la redacción de este documento) es superior, que el de las baterías, para
5 cantidades de energía almacenadas equivalentes.

Por estos motivos, la boya de comunicaciones descrita en este documento, puede almacenar menos energía eléctrica que las que si utilizase baterías del mismo tamaño que los supercondensadores empleados (este hecho también redundará, de forma indirecta, en una mejora en la
10 seguridad general de la boya).

Sin embargo, los supercondensadores son capaces de cargar energía en un periodo de tiempo muchísimo menor que el requerido por las baterías (lo que les permite adaptarse muy bien al flujo generado por un panel fotovoltaico instalado en una boya en movimiento), además admiten un
15 número de cargas y descargas muy superior al que soportan las baterías.

La estrategia de gestión potencia (EP) de la boya viene determinada por los condicionantes descritos y es, en concreto, la siguiente:

- La boya almacena la energía necesaria para su funcionamiento, sin recarga, para un periodo de tiempo relativamente corto (24 o 48
20 horas). Esta estrategia de gestión de potencia hace posible utilizar supercondensadores de capacidad moderada.
- La recarga de la energía se realiza de forma muy rápida (durante un periodo de tiempo inferior a una jornada). Para ello es necesario un panel solar de potencia suficiente para garantizar la carga rápida de
25 los supercondensadores aun en jornadas con baja irradiación solar.

Terminal de satélite (5): La boya utiliza un terminal de satélite para transmitir los datos recogidos por sus sensores. Este terminal es alimentado por el subsistema de potencia de la boya (SP).

Sensores (6): La boya contiene un conjunto de sensores para la recopilación
30 de datos como: temperatura, SONAR, posición (GPS, Galileo),

acelerómetros, etc. Estos sensores son alimentados por el subsistema de potencia de la boya (SP).

Sistema de control (7): La boya contiene un sistema digital de control que gestiona la recogida de datos de los sensores, operaciones del terminal de satélite, etc. Este sistema de control es alimentado por el subsistema de potencia de la boya (SP).

4. Realización preferida de la invención.

La Figura 2 muestra una realización preferida de la invención.

Seguidamente se describe como se implementan en la realización preferida de la invención cada uno de los bloques descritos en la "Descripción detallada de la invención" de acuerdo a los bloques mostrados en la Figura 2.

Panel fotovoltaico (1): Está formado por 6 células fotovoltaicas conectadas en serie. La tensión en circuito abierto es de aproximadamente 3.3V y la potencia eléctrica de pico es 10W para una irradiación solar de 1000 W/m².

Supercondensadores (2): Se utiliza un único condensador de 3000F o dos condensadores en paralelo de 3000F (6000F en total), en función de los requisitos energéticos de los circuitos y sensores de la boya. La tensión máxima soportada por los supercondensadores es de 2.7 V.

Circuito de carga (3): El circuito de carga en su implementación más elemental, es un diodo de barrera Schottky capaz de soportar de forma continuada, sin dañarse, la corriente proporcionada por el panel en condiciones de cortocircuito.

El diodo mencionado en el párrafo anterior también impide la descarga de los supercondensadores (2) a través del panel solar durante el tiempo en el que no recibe radiación solar.

El circuito de protección frente a la sobrecarga de los supercondensadores consiste en un comparador con histéresis que

supervisa la tensión en bornes de los supercondensadores (2). Este comparador excita un MOSFET que cortocircuita los bornes del panel fotovoltaico (1) cuando la tensión en los supercondensadores llega a su valor máximo (2.7 V en la realización preferida de la invención). El MOSFET es cortado (abierto) cuando la tensión en bornes del supercondensador baja 100 mV por debajo de la tensión máxima (2.6 V en la realización preferida de la invención). La histéresis del proceso evita la oscilación del sistema de protección.

El circuito de protección frente a la descarga de los supercondensadores consiste en un comparador con histéresis que supervisa la tensión en bornes de los supercondensadores (2). Este comparador desactiva el convertidor de potencia (4) cuando la tensión en bornes de los supercondensadores (2) cae por debajo de un valor que haría imposible el correcto funcionamiento del mencionado convertidor de potencia (4) en cualquier condición de carga. Esta tensión depende de la demanda energética de pico de los circuitos que incorpora la boya y de la capacidad del convertidor. En la realización preferida de la invención esta tensión es de 1.2V.

El comparador vuelve a activar el convertidor de energía (4) cuando, tras un periodo de carga (debido a la captación de energía por los paneles solares) la tensión en bornes de los supercondensadores (2) alcanza un nivel que permite el correcto funcionamiento de los convertidores ante cualquier condición de carga. Esta tensión en la realización preferida de la invención es de 2 V.

Convertidor de potencia (4): El convertidor de potencia debe elevar la tensión en los supercondensadores hasta el valor requerido para el correcto funcionamiento de los circuitos de la boya en condiciones de carga muy distintas (la carga del convertidor oscila entre 1 mW y 12W) Su rendimiento energético ha de ser lo más elevado posible y su ruido bajo para cualquier condición de carga.

La tensión en los supercondensadores, y por lo tanto del entrada al convertidor de potencia, puede oscilar desde 2.7 V en condiciones de máxima carga a 1.2 V para carga mínima. Las tensiones a la salida del convertidor son fijas y sus valores son 5V, 12V y 24 V.

- 5 El convertidor está constituido por un conjunto de etapas elevadoras de tensión en cascada. La primera etapa eleva la tensión de los supercondensadores (comprendida entre 1.2 V y 2.7 V) hasta 5V, la segunda etapa de 5V a 12 V y la tercera de 12 V a 24 V. La tensión a la salida de cada una de las etapas mencionadas permite alimentar diferentes
10 circuitos de la boya que requieren estas tensiones, por ejemplo: sistema de control (7) 5V, terminal de satélite (5) 12V, sensores (6) 24V, etc.

Para reducir tanto la corriente de pico que deben manejar los componentes del convertidor de potencia como el ruido generado por el mismo se utiliza la tecnología “multifase”, al menos en su primera etapa.

- 15 Para conseguir que el rendimiento energético del convertidor de potencia sea elevado en cualquier margen de carga, el convertidor combina el funcionamiento en ráfaga para cargas bajas con el funcionamiento a frecuencia de conmutación fija para cargas elevadas.

- Terminal de satélite (5): El terminal de satélite utilizado en la realización preferida de la invención es un terminal para el servicio “D+” e “IsatM2M” de Inmarsat que permite la transmisión de datos a baja velocidad a través de la red de satélites de la compañía Inmarsat con cobertura mundial.

- Sensores (6): Los sensores incluidos en la realización preferida de la invención incluyen un receptor GPS (que forma parte del terminal de satélite
25 (5)) para obtener la posición de la boya, un sensor de temperatura que mide la temperatura del agua y una ecosonda (SONAR) para medir la biomasa bajo la superficie del agua. La boya puede incluir otros sensores en función de su aplicación final, como por ejemplo acelerómetros, sondas de oxígeno, sensor de opacidad, etc.

- Sistema de control (7): El sistema de control es un sistema digital que realiza las funciones de control de la boya. En la realización preferida de la invención está formado por un microcontrolador de muy bajo consumo y sus componentes asociados. La estrategia de funcionamiento para minimizar el
- 5 consumo consiste en que el sistema de control realiza las tareas de gestión de la boya: encendido de sensores, medidas, gestión de transmisión de datos, etc. en el lapso de tiempo más breve posible para inmediatamente pasar a un estado de bajo consumo "sleep-mode" en el que permanece el mayor tiempo posible.

REIVINDICACIONES

1.- Boya de comunicaciones alimentada por energía solar **que comprende:**

- un panel fotovoltaico (1),
 - 5 - uno o más “supercondensadores” (2),
 - un circuito de carga (3),
 - un convertidor de potencia (4),
 - un terminal de satélite (5), un grupo de sensores (6); y
 - un sistema de control (7),
- 10 almacenando mediante mecanismos electrostáticos en supercondensadores (2) la energía obtenido para su funcionamiento de la radiación solar, a través de su panel fotovoltaico (1).

2.- Boya de comunicaciones alimentada por energía solar, según la
15 reivindicación 1, que **se caracteriza** porque el circuito de carga (3) utilizado para la carga de su supercondensador (2) realiza las siguientes funciones:

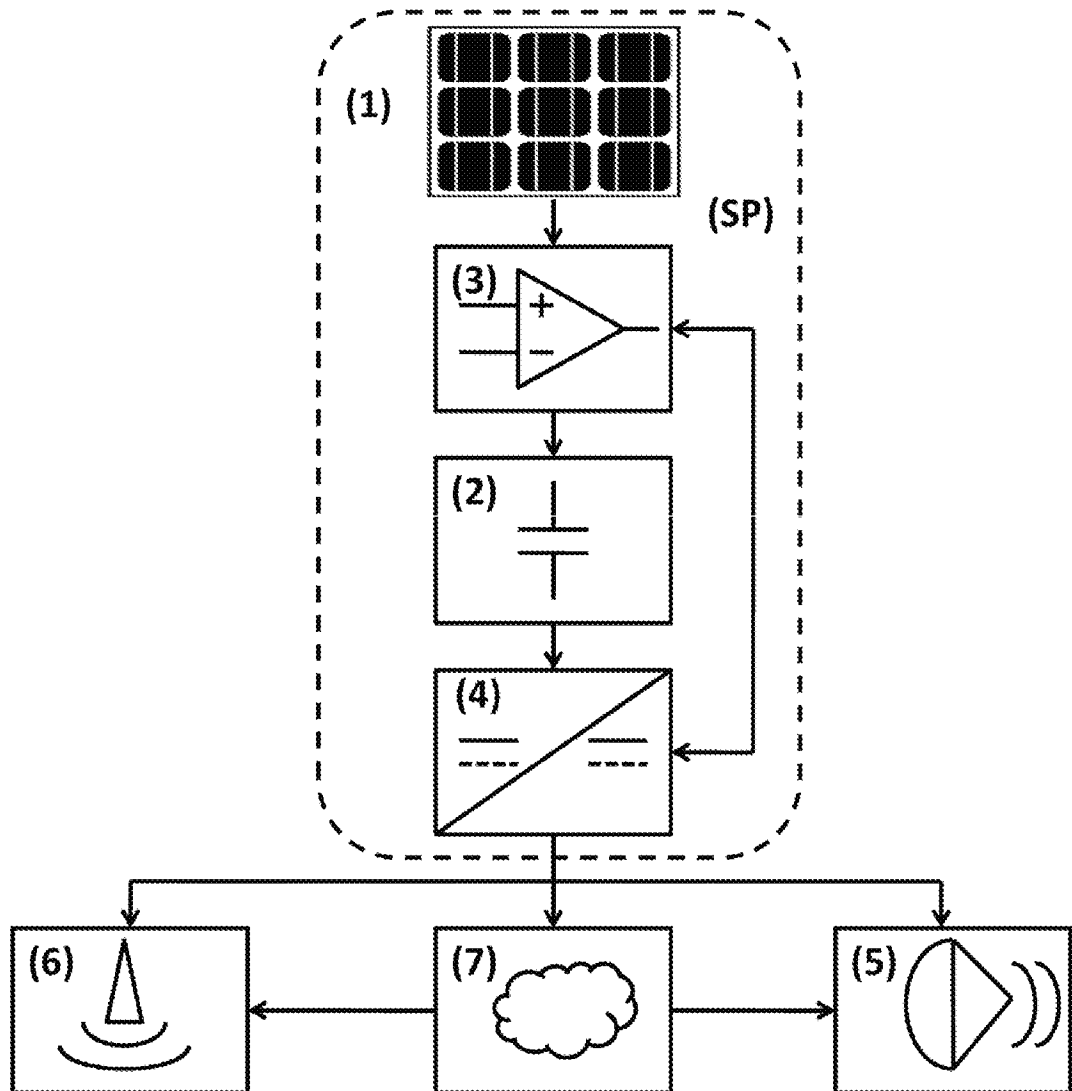
- a) determina el punto de potencia óptima del panel solar para aprovechar toda la energía que éste es capaz de suministrar,
- b) impide la descarga de su supercondensador en momentos en que el
20 panel no recibe radiación solar,
- c) suspende la carga del supercondensador cuando éste alcanza su tensión máxima permitida; y
- d) desconecta el convertidor de potencia (4) cuando la tensión en el
25 supercondensador baja de un determinado nivel que puede dificultar el funcionamiento del mencionado convertidor (4).

3.- Boya de comunicaciones alimentada por energía solar, según la reivindicación 1, **caracterizada** porque utiliza un convertidor de potencia (4) para elevar la tensión en su supercondensador (2) hasta los valores de tensión requeridos por el resto de los circuitos de la boya, realizando estas
5 funciones con alto rendimiento energético en un amplio margen de carga, utilizando varios modos de funcionamiento eléctrico en función de la carga.

4.- Boya de comunicaciones alimentada por energía solar, según la reivindicación 1, **caracterizada** porque implementa un sistema de gestión de
10 energía consistente en almacenar sólo la energía necesaria para su funcionamiento durante un periodo de tiempo corto (24 o 48 horas) y por recargar dicha energía en su supercondensador o supercondensadores muy rápidamente (en un periodo inferior a una jornada).

15 5.- Boya de comunicaciones alimentada por energía solar, según las reivindicaciones 1 y 4, **caracterizada** porque complementa su sistema de gestión de energía, realizando las funciones de recogida y transmisión de datos en un periodo de tiempo muy corto, para reducir el consumo de energía, y que permanece la mayor parte del tiempo en un estado de muy
20 bajo consumo.

Fig. 1



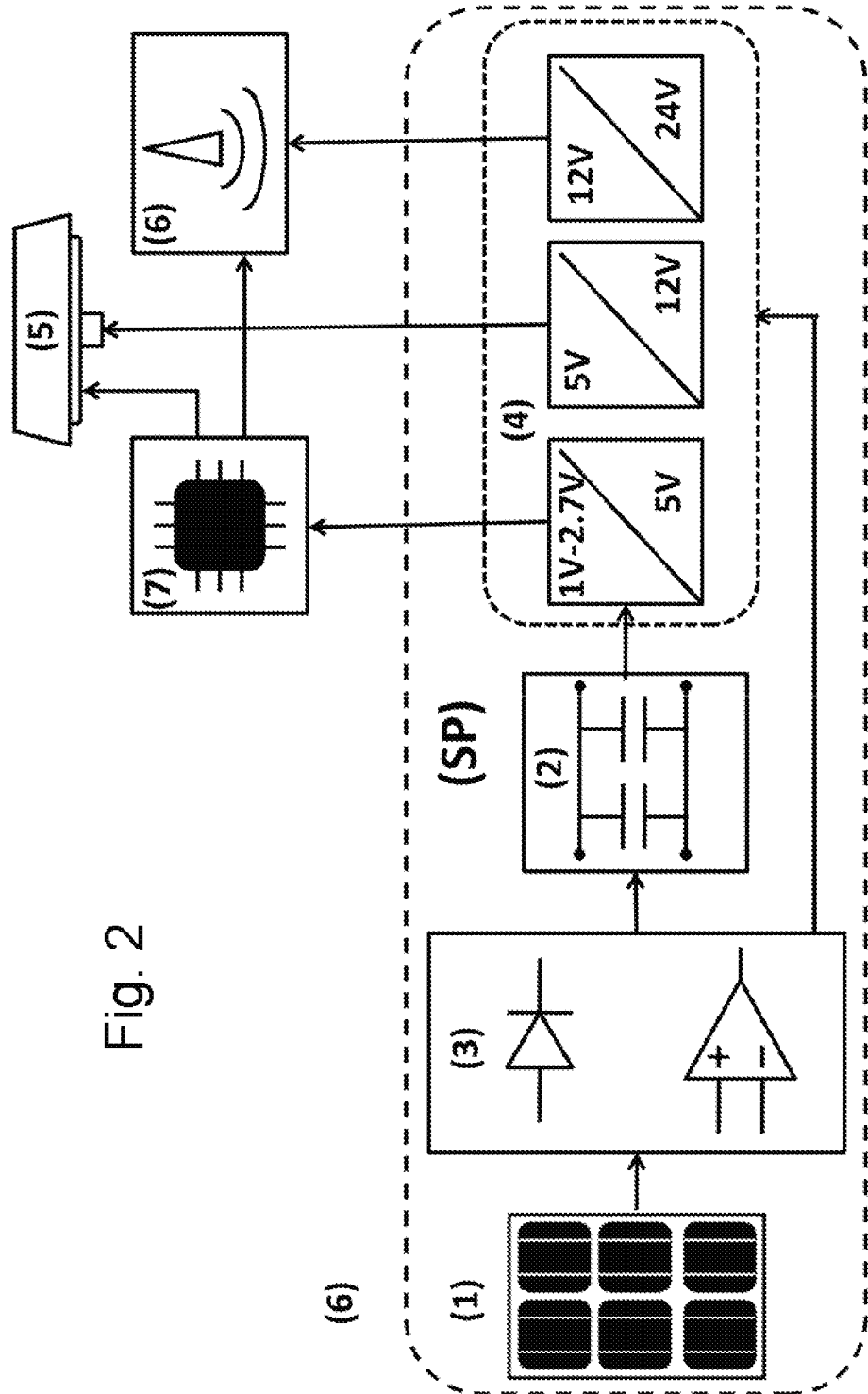


Fig. 2



- ②① N.º solicitud: 201031750
②② Fecha de presentación de la solicitud: 29.11.2010
③② Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TÉCNICA

⑤① Int. Cl.: Ver Hoja Adicional

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	⑤⑥ Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
Y	WO 2004073001 A1 (ENERGY STORAGE SYSTEMS PTY LTD et al.) 26.08.2004, resumen WPI, páginas 2-3,5,19-22,25,34,49-50,62-64,69,71-74; figuras.	1-5
A	JP 9039880 A (KICTEC KK et al.) 10.02.1997, resumen EPODOC, resumen WPI, figuras 2,3.	1-5
A	WO 03100866 A1 (EBARA CORP et al.) 04.12.2003, resumen WPI, figuras; páginas 2,3,8.	1-5
A	JP 9140073 A (TAGAWA SHOJI KK) 27.05.1997, resumen EPODOC, resumen WPI.	1-5
Y	US 5007285 A (DAHLEN JOHN M et al.) 16.04.1991, resumen; figuras; columna 1, líneas 28-32,47-63; columna 3, líneas 1-6; columna 4, líneas 65-68; columna 5, líneas 3-19,61-68; columna 6, líneas 33-41.	1-5
A	JP 2007237823 A (TOSHIBA BATTERY) 20.09.2007, resumen EPODOC, resumen WPI, figura 1.	1-5

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
26.03.2013

Examinador
A. López Ramiro

Página
1/5

CLASIFICACIÓN OBJETO DE LA SOLICITUD

H01Q1/34 (2006.01)

B63B22/00 (2006.01)

H01L31/042 (2006.01)

H01G11/00 (2013.01)

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

H01Q, B63B, H01L, H01G

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: 26.03.2013

Declaración

Novedad (Art. 6.1 LP 11/1986)	Reivindicaciones 1-5	SI
	Reivindicaciones	NO
Actividad inventiva (Art. 8.1 LP11/1986)	Reivindicaciones	SI
	Reivindicaciones 1-5	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	WO 2004073001 A1 (ENERGY STORAGE SYSTEMS PTY LTD et al.)	26.08.2004
D02	JP 9039880 A (KICTEC KK et al.)	10.02.1997
D03	WO 03100866 A1 (EBARA CORP et al.)	04.12.2003
D04	JP 9140073 A (TAGAWA SHOJI KK)	27.05.1997
D05	US 5007285 A (DAHLEN JOHN M et al.)	16.04.1991

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**

El documento más próximo es D01, dicho documento presenta (resumen WPI, páginas 2-3, 5, 19-22, 25, 34, 49-50, 62-64, 69, 71-74; figuras) un circuito para dispositivos alimentados con energía solar, como por ejemplo boyas sonar (páginas 49-50), que a su vez comprenden supercondensadores para almacenamiento de la energía obtenida, circuito de carga (páginas 20-22), convertidor de potencia (páginas 64-), satélite (se indica que preferentemente la funcionalidad del dispositivo será para conexión inalámbrica, página 19, y posteriormente se indica que existe la posibilidad de ser usado por ejemplo para teléfonos por satélite, página 50), sensores (se indica el posible uso en boyas sonar), y sistema de control (páginas 21, 34 y 62).

Además se observa en distintos documentos del mismo campo técnico anteriores a la solicitud, como por ejemplo en D02 (resumen EPODOC, resumen WPI, figuras 2 y 3), D03 (resumen WPI) y D04 (resumen EPODOC, resumen WPI) que es sobradamente conocido en el campo de la técnica la combinación de boyas con paneles solares, en concreto fotovoltaicos para la generación de la energía necesaria para distintas funciones.

Por otro lado, la diferencia entre el objeto de la presente solicitud y D01 se basa en introducir en el sistema el terminal de satélite en la boya de comunicaciones. En D01, tal y como se ha indicado, se menciona que el sistema usado es preferentemente para comunicaciones inalámbricas, y sí se menciona su posible uso en teléfonos por satélite y en boyas sonar, y posteriormente se indica (páginas 71-72) que se pueden combinar los componentes mencionados en las distintas realizaciones. Sin embargo dicha combinación de boya con un satélite incorporado puede no ser evidente a la vista del documento D01.

El efecto de dicha diferencia se basa en poder enviar a largas distancias los parámetros medidos por los sensores de la boya.

El documento D05, del mismo campo técnico, presenta (resumen, figuras, columna 1, líneas 28-32 y 47-63; columna 3, líneas 1-6; columna 4, líneas 65-68; columna 5, líneas 3-19 y 61-68; columna 6, líneas 33-41) una boya en la que se introducen distintos elementos, entre ellos un terminal de satélite para poder transmitir la posición u otros valores detectados por los sensores (columna 1, línea 58) de la boya.

Por lo mencionado, la reivindicación 1 presenta novedad (Artículo 6 LP) pero carece de actividad inventiva (Artículo 8 LP).

Reivindicaciones 2-5

Se puede observar que en D01 (resumen WPI, páginas 2-3, 5, 19-22, 25, 34, 49-50, 62-64, 69, 71-74; figuras) el circuito de carga de los supercondensadores que en la solicitud se indica que es un diodo, un comparador y un transistor (en D01 se indica la existencia de estos elementos en las páginas 21 y 25), realiza las siguientes funciones tiene un circuito de potencia óptima para la entrada (en la solicitud, del panel solar), suspende la carga del supercondensador cuando se alcanza la tensión máxima (página 21), y desconecta el convertidor de potencia (página 64). En D01 en vez de impedir la descarga del supercondensador, se ofrece un circuito de descarga para mantener el voltaje. Se considera que las funcionalidades propuestas para el circuito de carga son inherentes a este tipo de circuitos y aunque novedoso, no aporta actividad inventiva a la solicitud, ya que cualquier experto en la materia extraería a partir de los conocimientos extraídos de D01 la solución propuesta en la solicitud.

Respecto a la reivindicación 3, el hecho de que se utilice el convertidor de potencia para elevar la tensión en su supercondensador hasta los valores de tensión requeridos por el resto de circuitos de la boya, se puede extraer a partir de D01 (página 64), donde se indica que existen dos modos de consumo de potencia (bajo-alto).

En la reivindicación 4 se indica que se implementa un sistema de gestión de energía, que almacena energía necesaria para un tiempo corto y recarga los supercondensadores rápidamente. Se considera estas características opciones de diseño. En D01 (páginas 3 y 5) se indica que un supercondensador tiene la capacidad de almacenar la energía rápidamente.

Por último, se indica que en la reivindicación 5, el sistema recoge y transmite datos en un tiempo corto y permanece la mayor parte del tiempo en un estado de bajo consumo. En D01 se indica que existen estos periodos en los que el sistema se mantiene en un estado de bajo consumo (páginas 5, 22, 43), donde se habla del modo de consumo de potencia bajo. A su vez, en D05 (columna 1, líneas 47-63; columna 6, líneas 33-41) se indica que existe un estado en stand-by en que no se transmite información y esta transmisión de información se realiza solamente durante una fracción seleccionada del día.

Por lo mencionado, las reivindicaciones 2-5 presentan novedad (Artículo 6 LP) pero carecen de actividad inventiva (Artículo 8 LP).