

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 434 668**

21 Número de solicitud: 201230920

51 Int. Cl.:

H02J 3/38

(2006.01)

12

SOLICITUD DE PATENTE

A2

22 Fecha de presentación:

12.06.2012

43 Fecha de publicación de la solicitud:

16.12.2013

71 Solicitantes:

**GANCHEV RACHEV, Borislav (100.0%)
C/ HILARION ESLAVA 1, 4°C
50003 ZARAGOZA ES**

72 Inventor/es:

GANCHEV RACHEV, Borislav

74 Agente/Representante:

ALMAZÁN PELEATO, Rosa María

54 Título: **SISTEMA DE ACUMULACIÓN Y AHORRO DE ENERGÍA ELÉCTRICA.**

57 Resumen:

Se describe un sistema de acumulación y ahorro de energía eléctrica, aprovechable en viviendas y establecimientos o locales con consumos bajos o moderados a efectos de iluminación. Es de carácter modular e incluye una placa fotovoltaica para transformación de la energía solar en energía eléctrica, un grupo de una o más baterías acumuladoras, un módulo conmutador automático para la recarga de las baterías en función del nivel de carga de cada una, medios para medir el nivel de tensión de las baterías y conmutar automáticamente a la red eléctrica cuando el nivel de tensión de baterías las está sea bajo. El sistema proporciona funcionalidades de acondicionamiento, estabilización y regulación de la energía producida, almacenamiento en batería(s), funciones de comparación de nivel y de conmutación para selección de las distintas opciones de carga/recarga, suministro, en base la energía acumulada o conmutando a la red eléctrica.

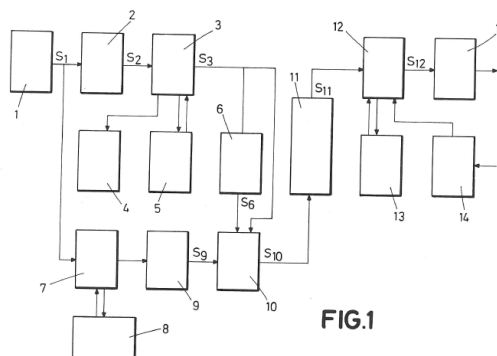


FIG.1

"SISTEMA DE ACUMULACIÓN Y AHORRO DE ENERGÍA ELÉCTRICA"DESCRIPCIÓN

5

Objeto de la Invención

La presente invención se refiere a un sistema de
acumulación y ahorro de energía eléctrica, que aporta
esenciales características de novedad y notables ventajas
10 con respecto a los medios conocidos y utilizados para los
mismos fines en el estado actual de la técnica.

Más en particular, la invención propone el desarrollo
de un sistema destinado a la generación de energía
15 eléctrica a partir de la energía solar convertida en al
menos una placa fotovoltaica, en el que la acumulación de
la energía eléctrica se realiza en un grupo de baterías
para su consiguiente aprovechamiento a nivel doméstico o en
instalaciones de consumo bajo-moderado equivalente, estando
20 el sistema integrado por elementos contruidos en base a
conceptos modulares y con la particularidad esencial de
que, a diferencia con otros sistemas y dispositivos de la
técnica convencional, el sistema de la invención incorpora
un conmutador automático para recarga de las baterías,
25 conectado eléctricamente en serie con estas últimas, y
desde las que el usuario puede extraer la energía en el
momento necesario a efectos de iluminación, a un nivel de
tensión de 220 V de corriente continua, o en su caso, por
medio de un inversor tradicional conmutar de forma
30 automática a la red eléctrica.

El campo de aplicación de la invención se encuentra
comprendido, obviamente, dentro del sector industrial
dedicado al diseño y fabricación de sistemas e
35 instalaciones de generación de energía eléctrica a partir

de otras energías alternativas.

Antecedentes y Sumario de la Invención

5 Se conoce en general el hecho de que en las últimas
décadas se han desarrollado métodos de generación de
energía eléctrica a partir de otras energías alternativas
(solar, eólica, marina, ...) que se usan de manera
complementaria con las redes tradicionales, pero que en
10 muchos casos se presentan ya como conjuntos autónomos en
sustitución de las fuentes tradicionales. La utilización de
estas energías alternativas complementa y/o sustituye, como
se ha dicho, a las tradicionales en las que la generación
de energía está basada en el aprovechamiento y
transformación de recursos naturales tales como los de
15 origen nuclear, saltos de agua, combustibles fósiles como
el petróleo o el carbón, etc., que han conducido a una
preocupante disminución de tales recursos naturales y que
tienen además otros efectos colaterales negativos como por
ejemplo, el calentamiento global observado durante los
20 últimos años y que está afectando adversamente a un gran
número de ecosistemas cuya supervivencia se está viendo
gravemente amenazada.

Los sistemas utilizados para aprovechamiento de las
25 energías alternativas, aunque cada vez mejoran en lo que a
conceptos constructivos y operativos se refiere, no están
exentos de algunos inconvenientes, a pesar de lo cual han
encontrado ya una gran diversidad de aplicaciones
prácticas. En particular, el principal inconveniente
30 consiste en que dependen de la existencia de determinados
fenómenos meteorológicos, tales como la existencia de luz
solar, vientos con velocidades superiores a unos valores de
umbral, mareas u oleajes con una intensidad mínima, etc.,
lo que hace que en cada caso se debe optar por un tipo
35 concreto de sistema acorde con las características del

lugar de instalación. Además, en cualquiera de los casos mencionados, no se puede garantizar una producción continuada de energía dadas las características variables de los estados meteorológicos de los que depende su
5 producción, siendo por tanto necesario disponer de medios de almacenamiento del tipo de las baterías, de donde se pueda extraer después la energía necesaria en el momento en que se vaya a realizar su consumo.

10 En cualquier caso, las instalaciones de aprovechamiento de energías alternativas ofrecen también importantes ventajas frente a las fuentes de energía convencionales, y por ello están experimentando un importante auge a nivel de todos los países
15 industrializados, teniendo cada vez una presencia mayor, creciente, en los sitios donde tales energías alternativas permiten ser aprovechadas.

Con referencia concreta al caso de la energía solar,
20 existen ya numerosas aplicaciones que permiten un aprovechamiento directo a nivel doméstico, sin depender de ningún tipo de red de distribución externa. El principal problema asociado a la energía solar puede ser, probablemente, la necesidad de un mínimo de radiación solar
25 durante una cierta cantidad diaria de tiempo que garantice un aprovechamiento optimizado (por ejemplo, una media de tiempo de entre 9 y 12 horas diarias de luz solar). En las instalaciones domésticas conocidas o en los casos en que se realizan consumos que están por debajo de unos niveles
30 predeterminados, se conoce ya el hecho de instalar paneles fotovoltaicos en los tejados de los edificios o de construcciones de otro tipo. Estas instalaciones suponen solamente una solución parcial al problema planteado ya que, por una parte, la superficie del tejado de un edificio
35 permite la instalación de un número de paneles que a todas

luces es insuficiente para solventar el problema de consumo de toda la comunidad de vecinos del edificio; además, presenta el problema de que exige el trazado de una multiplicidad de acometidas y líneas de transporte de energía hacia todas y cada una de las viviendas del edificio, debiendo ser esta instalación independiente de la ya existente y exigiendo realizar bajadas, normalmente a través de la caja de escalera del edificio, desde donde se extienden las diversas derivaciones hacia cada una de las viviendas; por último, hay que considerar también el inconveniente de que, con las placas instaladas en el tejado del edificio, la existencia de vientos fuertes, con velocidades del orden de 90 a 100 km/h o superiores, ha conducido a veces en las instalaciones conocidas a que algunos de los paneles o placas fotovoltaicas lleguen a romperse, ocasionando caídas de porciones de paneles hacia la calle u otros lugares habitados, con el consiguiente riesgo de lesiones para los habitantes del lugar.

Por todo ello, aún teniendo en cuenta la importancia de que las instalaciones de transformación de energías alternativas como la energía solar o la energía eólica, por ejemplo, puedan ser generalizadas incluso a niveles de consumo doméstico, es importante aportar soluciones eficaces que permitan un aprovechamiento óptimo, con seguridad, de la instalación. Éste ha sido el objetivo con el que se ha desarrollado el sistema de acumulación y ahorro de energía eléctrica propuesto por la presente invención, y que va a ser descrito con detalle en lo que sigue.

En esencia, el sistema propuesto por la invención mejora considerablemente el concepto de instalación para aprovechamiento de energía solar a nivel doméstico o en situaciones de consumo por debajo de unos niveles de umbral

predeterminados, dado que permite que un usuario pueda llevar a cabo una instalación de generación y acumulación de energía eléctrica generada a partir de una única placa o panel fotovoltaico susceptible de instalación en la propia terraza de la vivienda del usuario, orientado en una dirección determinada, en particular orientada en dirección sur hacia la trayectoria seguida por el sol en su recorrido, de tal manera que la energía generada y acumulada en una o más baterías pueda ser aprovechada en determinados momentos, para su consumo como tensión de corriente continua (DC) por parte de los medios de iluminación existentes en la vivienda u otro local, como complemento de la energía de la red y por lo tanto desde un punto de vista de un considerable ahorro energético. De esta manera, según el concepto que se acaba de enunciar, la posibilidad de que la luz solar esté presente en mayor o menor intensidad durante un número de horas que puede variar de un lugar a otro o incluso dependiendo de la estación del año, aunque supone una incidencia directa sobre el eventual ahorro energético, tiene solamente una importancia secundaria y no es esencial desde el punto de vista del diseño.

De acuerdo con la invención, el sistema de acumulación y ahorro energético que se describe incluye una placa fotovoltaica para la transformación de la energía solar en una cantidad de energía eléctrica que una vez tratada adecuadamente, puede ser acumulada en una o más baterías para su consumo en el momento necesario. El sistema incorpora un elemento conmutador automático a través del cual se realiza la recarga de las baterías según sea necesario en función del nivel de carga de las mismas, incorporando además medios para medir el nivel de tensión de las baterías y determinar automáticamente la conmutación a la red eléctrica cuando el nivel de tensión a la salida

del grupo de baterías está por debajo de un valor de umbral predefinido. El sistema está diseñado siguiendo un concepto modular, en el que cada uno de los módulos está encargado de una función operativa que incluye el acondicionamiento, estabilización y regulación de la energía producida, su almacenamiento en la(s) batería(s) prevista(s) al efecto, junto con otros elementos con función de comparadores de nivel y de conmutador que permiten una selección de las distintas opciones de carga/recarga, suministro, utilización de la energía acumulada o conmutación a la red eléctrica para la alimentación de los medios de iluminación del usuario u otra aplicación.

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 ilustra un diagrama esquemático de bloques de un sistema de acumulación y ahorro de energía eléctrica de acuerdo con una realización preferida de la invención.

Descripción de una Forma de Realización Preferida

Tal y como se ha mencionado en lo que antecede, la descripción detallada de la forma de realización preferida del objeto de la invención, va a ser llevada a cabo en lo que sigue con la ayuda de los dibujos anexos, a través de los cuales se utilizan iguales referencias numéricas para designar las partes iguales o equivalentes. Así, atendiendo a la representación esquemática de la Figura 1, se aprecia que el sistema preconizado por la invención responde a una concepción modular, compuesta por una multiplicidad de

bloques, cada uno de ellos con una funcionalidad específica y que en conjunto constituyen un sistema de acumulación y ahorro energético especialmente aplicable a viviendas, comercios o tiendas de pequeñas dimensiones, o aplicaciones específicas en las que el consumo de energía eléctrica a efectos de iluminación se mantiene por debajo de unos parámetros previamente establecidos. Los elementos representados por los bloques que se muestran en la representación, identificados mediante sus números de referencia, son los que se definen a continuación:

- Bloque 1: Placa fotovoltaica captadora de la energía solar;
- Bloque 2: Iniciador-comparador de la operación de carga de las baterías acumuladoras del sistema;
- Bloque 3: Estabilizador de tensión para nivel de recarga de las baterías;
- Bloque 4: Temporizador-conmutador;
- Bloque 5: Comparador de control funcional del bloque 3;
- Bloque 6: Comparador de corte/alimentación de tensión de carga a una u otra batería acumuladora;
- Bloque 7: Estabilizador de tensión;
- Bloque 8: Batería de alimentación;
- Bloque 9: Estabilizador de tensión;
- Bloque 10: Elemento de control para selección y recarga de cada batería del grupo de baterías acumuladoras;
- Bloque 11: Grupo de baterías acumuladoras;
- Bloque 12: Elemento conmutador de tensión de red;
- Bloque 13: Comparador para actuación selectiva del conmutador del bloque 12;
- Bloque 14: Entrada de red eléctrica;
- Bloque 15: Salida de tensión para aplicación de iluminación o similar.

Aspectos operativos y funcionales

Tal y como se ha expuesto a lo largo de la presente

descripción, el sistema objeto de la invención ha sido concebido para su aplicación a efectos de iluminación en una residencia o vivienda, comercio o similar, cuyo consumo no supere unos niveles de umbral preestablecidos, con vistas a un ahorro sustancial de la energía consumida desde la red eléctrica. Cada uno de los bloques que se muestran sucesivamente en la Figura 1 de los dibujos tiene por tanto una función operativa acorde con el objetivo propuesto, de manera que el sistema en su conjunto resulta extraordinariamente útil y productivo en cualquier aplicación susceptible de consumir directamente la energía almacenada en las baterías acumuladoras. Así, de acuerdo con el dibujo, el bloque 1 representa esquemáticamente una placa fotovoltaica de cualquier tipo conocido y apropiado para la presente aplicación, en la que se transforma la energía solar en energía eléctrica para presentar a la salida una tensión de corriente continua que de acuerdo con un tipo convencional, es del orden de 36 V, 7 A. La tensión presente en la salida S_1 del bloque 1 de placa fotovoltaica, se destina tanto a la pretendida recarga de las baterías acumuladoras contenidas en el bloque 11, según se va a describir posteriormente, como a la recarga de una batería contenida en el bloque 8 y destinada a la alimentación eléctrica de los componentes eléctricos/electrónicos que integran el sistema, para lo cual esta tensión de alimentación se hace pasar por el bloque 7 donde es regulada/estabilizada con anterioridad a alcanzar el bloque 8. Por su parte, la porción de tensión de salida utilizada con fines de recarga, se aplica inicialmente al bloque 2 donde es comparada con un valor de umbral regulable por medio de un comparador realizado en base a componentes activos debidamente polarizados, con vistas a iniciar la recarga del grupo de baterías si se supera ese nivel de umbral previamente definido y cuyo valor puede ser, por ejemplo, del orden de 24 V. La tensión de corriente

continua de salida se presenta en el terminal de salida S_2 desde donde es alimentada al bloque 3 de regulación y estabilización, encargado de rebajar la tensión procedente del bloque 2 hasta el valor de recarga de las baterías acumuladoras, cuya operatividad está controlada temporalmente desde un temporizador incluido en el bloque 4 en virtud de dos tensiones estabilizadas y enviadas al bloque 3 de regulación y estabilización. El bloque 5 incluye asimismo un comparador que controla la apertura y el cierre del funcionamiento del regulador/estabilizador contenido en el bloque 3 en base a un umbral de tensión que en la presente realización preferida se ha estimado en un nivel del orden de 28,5 V, pero que evidentemente podrá consistir en otro valor adecuado a cara realización, para lo cual incorpora asimismo un divisor ajustable que permite regular la tensión de umbral. La tensión de corriente continua presente en la salida S_3 del bloque 3 regulador/estabilizador de tensión, se ramifica para ser aplicada por una parte al bloque 6 y por otra parte al bloque 10. En el bloque 6 se realiza una comparación con otros valores de tensión procedentes de las diferentes baterías acumuladoras con el fin de seleccionar en cada momento cuál de las baterías acumuladoras ha de ser alimentada (recargada), presentando por tanto en su salida una señal selectiva que es alimentada al bloque 10; por su parte, este bloque 10 es asimismo alimentado directamente desde la salida S_3 del bloque 3 ya descrito.

El bloque 10 mencionado constituye uno de los elementos más importantes e innovadores del sistema de la invención, dado que incorpora una función de "escalera" de subida de tensión para la alimentación sucesiva de cada una de las baterías acumuladoras que están conectadas en serie en el bloque 11. Para ello, la salida S_{10} presenta un nivel de tensión de 24 V, que aplicada preferentemente a través

de un grupo de relés (no representados por ser componentes cuyo funcionamiento y formas de conexión son ampliamente conocidos en el estado de la técnica), ya sea relés de tipo electromecánico o ya sea relés integrados de tipo electrónico, permite llevar a cabo la recarga, una por una, de todas las baterías acumuladoras. La alimentación eléctrica de los componentes electrónicos activos incluidos en el bloque 10 de control y selección de recarga de baterías, se obtiene a partir de un regulador intermedio, incluido en el bloque 9, que alimentado desde el bloque 7, presenta a su salida una tensión continua regulada que puede ser del orden de 5 V o cualquier otro valor que sea necesario para la alimentación eléctrica de los componentes del bloque 10.

Como se comprenderá, todas las baterías incluidas en el bloque 11 deberán presentar características compatibles entre sí, por lo que se prefiere que todas sean iguales en lo que a tensión y capacidad de carga, e intensidad de corriente se refiere, prefiriéndose incluso las de un mismo fabricante. Un ejemplo de baterías utilizables pueden ser las de una tensión nominal de 12 V y 55 A, o bien 24 V y 55 A, agrupadas en serie, o en paralelo y en serie, según corresponda.

En la salida S_{11} del bloque 11 donde se encuentran incluidas dichas baterías acumuladoras, se obtiene ya una tensión de un nivel apropiado para su utilización a efectos de alimentación de los dispositivos luminosos existentes en el lugar de la instalación. Este valor puede ser del orden de 220 V, de corriente continua, es decir un nivel de tensión equivalente al valor de la tensión eficaz alterna que se recibe a través de la red para aplicaciones domésticas. Esta tensión de salida es alimentada hasta un bloque 12 conmutador que tiene entradas conectadas

eléctricamente a un bloque 13 comparador y a un bloque 14 de conexión a la red eléctrica. Así, el bloque 12 es el encargado de presentar en su terminal salida S_{12} una tensión que, o bien consiste en la tensión procedente del grupo de baterías incluidas en el bloque 11, o bien consiste en la tensión procedente de la red y obtenida como se ha dicho a través del bloque 14. La selección entre el suministro de una tensión u otra depende exclusivamente de la comparación llevada a cabo en el bloque 13; es decir, en dicho bloque 13 se ha incluido un medio comparador que se encarga de realizar una comparación entre la tensión que llega al bloque conmutador 12 procedente de la salida S_{11} del bloque 11 que contiene las baterías acumuladoras, y un valor de umbral previamente establecido, de manera que cuando dicho comparador detecta que el nivel de tensión procedente del bloque 11 está por debajo de dicho valor de umbral, realiza una conmutación a la tensión de red, garantizando con ello que el margen de variación de la tensión presente en el terminal de salida S_{12} se mantiene dentro de unos límites previamente establecidos. En un ejemplo de realización, la conmutación a la tensión de red por parte del bloque conmutador 13 puede llevarse a cabo en caso de que la tensión continua procedente de S_{11} caiga a un valor de aproximadamente 216 V, volviendo a conmutar a la tensión procedente del sistema cuando la recarga de las baterías incluidas en el bloque 11 sea tal que el valor de la tensión en el terminal de salida S_{11} alcance por ejemplo el nivel de 221 V. El comparador 13 presenta por tanto una histéresis entre los niveles de conmutación entre un nivel de apagado del orden de 216 Voltios y un nivel de encendido del orden de 221 Voltios.

La conexión con los aparatos de consumo (en particular, los elementos de iluminación de una vivienda, local, tienda o similar con consumos bajos o moderados) se

realiza desde la salida S_{12} , a través del bloque 15 de salida, ilustrativo de tal suministro hacia los medios de consumo.

5 De ese modo, el suministro de energía eléctrica desde la red hacia los elementos de consumo solamente se
realizará en caso de que los niveles de la tensión
procedente de las baterías acumuladoras caigan por debajo
del nivel establecido, por ejemplo del orden de 216 voltios
10 DC, cesando de nuevo el consumo de energía de la red eléctrica cuando las baterías han sido recargadas y se ha restablecido su valor de carga nominal, proporcionando con ello un considerable ahorro de costes de energía a los usuarios que dispongan de la instalación de un sistema del
15 tipo proporcionado por la presente invención.

Se comprenderá que todos los valores asociados a niveles de tensión que se han comentado en la presente descripción, deben ser entendidos como ilustrativos de un
20 ejemplo de realización y no constituyen por tanto ninguna limitación para el sistema de la invención.

También, debe entenderse que la electrónica y los componentes necesarios para implementar cada uno de los
25 circuitos funcionales incluidos en los distintos bloques o módulos operativos en los que se ha dividido el sistema a efectos de una mejor explicación, serán los que en cada caso determinen los expertos en la materia con vistas a la consecución de unos resultados que supongan el mejor ahorro energético posible con un menor coste.
30

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
35 de su objeto se derivan.

No obstante lo anterior, y puesto que la descripción realizada se refiere únicamente a un ejemplo de realización del objeto de la invención, se comprenderá que dentro de su
5 esencialidad podrán introducirse múltiples variaciones de detalle, igualmente protegidas, que en particular podrán afectar a características tales como la forma, el tamaño o los materiales de fabricación del conjunto o de sus partes, o cualesquiera otras que no alteren la esencialidad de la
10 invención delimitada únicamente por el alcance de las reivindicaciones que se exponen a continuación.

15

20

25

30

35

REIVINDICACIONES

1.- Sistema de acumulación y ahorro de energía eléctrica, en particular un sistema compuesto por una multiplicidad de bloques o módulos que proporciona a un usuario la capacidad de extraer la energía eléctrica consumida para usos de iluminación y otros similares, a nivel doméstico o para consumos inferiores a unos niveles de umbral previamente establecidos, entre la red eléctrica y un grupo de baterías acumuladoras recargables a través del propio sistema con aprovechamiento de otras energías alternativas, en especial a partir de la energía solar, todo ello con vistas a un considerable ahorro en la energía consumida desde la red eléctrica, caracterizado porque comprende una multiplicidad de bloques o módulos que incluyen:

- una placa fotovoltaica (1), susceptible de colocación en la propia terraza de la vivienda o lugar de instalación del sistema con la orientación apropiada, por medio de la cual se transforma la energía solar incidente en energía eléctrica;

- un dispositivo iniciador (2) conectado a la placa fotovoltaica (1) y encargado de activar la operación de recarga de dichas baterías acumuladoras;

- un regulador/estabilizador de tensión (3), conectado eléctricamente a la salida (S_2) del dispositivo iniciador (2), y encargado de reducir la tensión procedente del módulo anterior hasta el valor de recarga de las baterías acumuladoras y presentar una salida estabilizada;

- un temporizador (4), conectado al regulador (3), y encargado de generar dos tensiones estabilizadas que son enviadas al bloque (3) regulador/estabilizador para el control temporal de este último;

- un comparador (5) de control funcional del elemento

regulador/estabilizador del bloque (3), que realiza la comparación de la tensión en dicho regulador (3) con un valor de umbral preestablecido, y que incluye un divisor de tensión de valor ajustable a efectos de variación y ajuste
5 de las tensiones comparadas;

- un comparador (6), conectado a la salida (S_3) del regulador/estabilizador (3), en el que se compara el estado de carga de cada una de las baterías acumuladoras a efectos de protección de estas últimas ante eventuales sobrecargas,
10 generando señales que son enviadas al elemento del bloque (10) encargado de la selección de la batería que se ha de recargar;

- un medio (10) constitutivo de un elemento automático de ahorro de energía, conectado eléctricamente tanto a la salida (S_3) del bloque (3) regulador/estabilizador como a la
15 salida (S_6) del comparador (6), destinado a recargar una a una todas las baterías del grupo de baterías acumuladoras del sistema;

- un grupo de baterías (11), conectadas entre sí en combinaciones de serie, alimentadas eléctricamente desde la salida (S_{10}) del elemento (10) de ahorro energético, y que
20 presenta a su salida (S_{11}) un valor de tensión correspondiente al nivel de consumo habitual;

- elemento conmutador (12), conectado a la salida (S_{11}) del grupo de baterías (11), capacitado para conmutar automáticamente entre la tensión procedente del grupo de
25 baterías (11) y la tensión procedente de la red (14), y

- un módulo (13) comparador, encargado de activar la conmutación desde alimentación procedente de las baterías (11) hasta alimentación procedente de la red (14), y
30 viceversa, cuando la comparación realizada por este comparador determina que el nivel de tensión presente en la salida (S_{11}) es inferior a un umbral preestablecido, y conmutar de nuevo a baterías acumuladoras (11) cuando la
35 comparación determina que estas últimas han sido recargadas

de nuevo hasta un nivel de tensión superior a un umbral predeterminado.

2.- Sistema según la reivindicación 1, caracterizado porque el elemento (10) comprende medios para determinar, en base a mediciones en "escalera" creciente, los niveles de tensión de cada una de las baterías acumuladoras del grupo de baterías (11), y activar la recarga de las que corresponda, una por una, con el valor de la tensión nominal de cada una de las baterías acumuladoras.

3.- Sistema según las reivindicaciones 1 y 2, caracterizado porque incluye además medios (7) de alimentación regulada de una batería (8) de alimentación eléctrica del circuito electrónico del propio sistema, y medios (9) de estabilización de la tensión de alimentación suministrada a cada componente del circuito desde el regulador (7) o la batería (8).

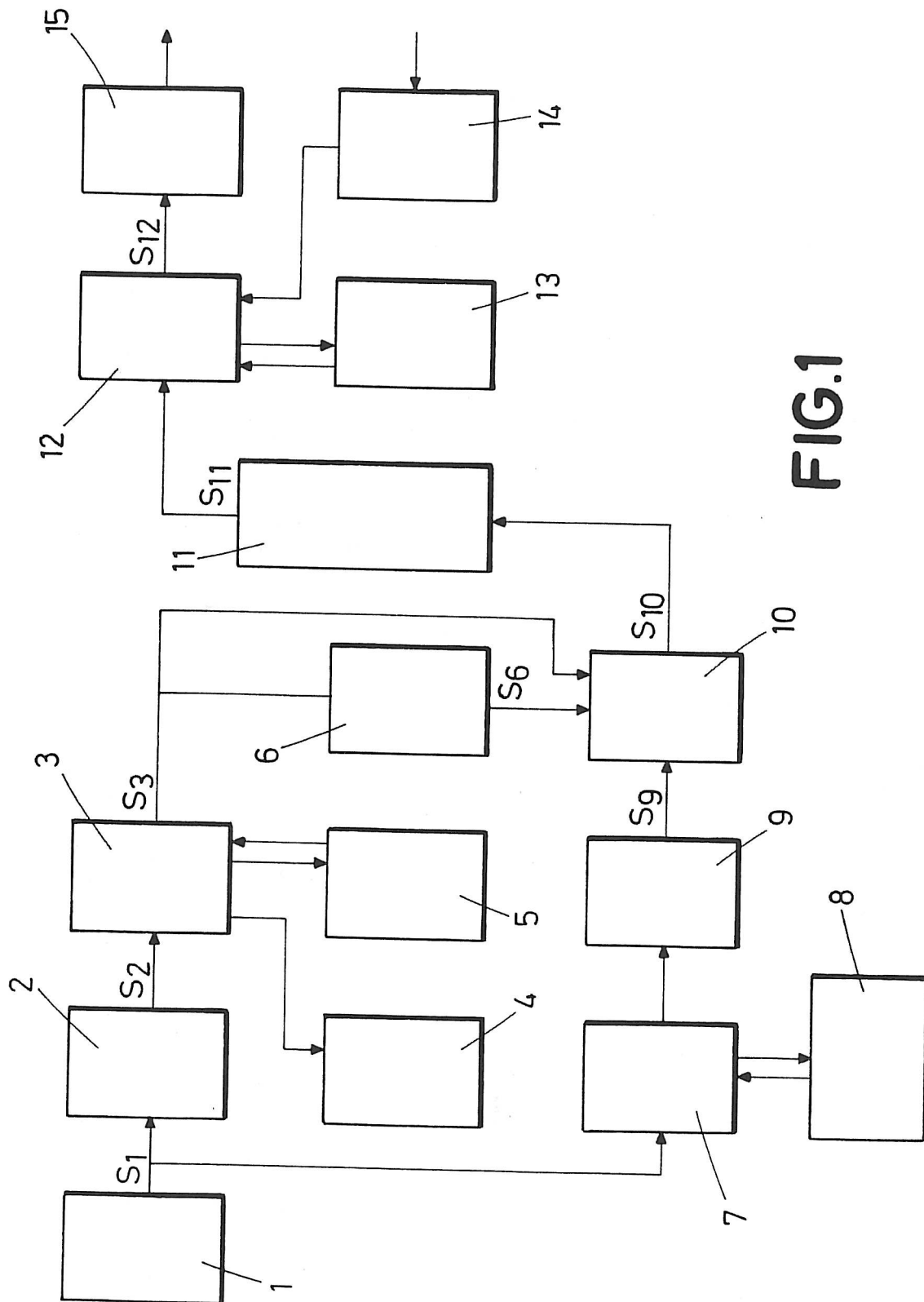


FIG.1