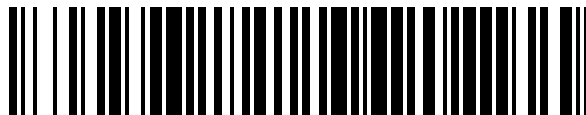


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **1 301 902**

21 Número de solicitud: 202330707

51 Int. Cl.:

F21L 4/08	(2006.01)	H02S 40/38	(2006.01)
F21S 9/03	(2006.01)	F21Y 115/10	(2006.01)
H05B 45/325	(2006.01)		
H05B 47/25	(2010.01)		

12

SOLICITUD DE MODELO DE UTILIDAD

U

22 Fecha de presentación:

25.04.2023

43 Fecha de publicación de la solicitud:

13.07.2023

71 Solicitantes:

GUAL MARTI, Santiago (100.0%)
RONDA PONENT, 30
08211 CASTELLAR DEL VALLES (Barcelona) ES

72 Inventor/es:

GUAL MARTI, Santiago

54 Título: **Conjunto para alumbrado solar fotovoltaico autónomo**

ES 1 301 902 U

DESCRIPCIÓN

Conjunto para alumbrado solar fotovoltaico autónomo

Campo técnico

- 5 El presente modelo de utilidad se refiere a un Conjunto para alumbrado solar fotovoltaico autónomo con sistema de almacenamiento de energía integrado para ser instalado en una luminaria con tecnología LED (Light Emitting Diode) de alumbrado público convencional.

El objeto del presente modelo de utilidad es ofrecer una solución a la conversión de sistemas de alumbrado LED de conexión a red eléctrica convencional a sistemas de
10 alumbrado LED solares completamente autónomos.

Antecedentes de la invención

El alumbrado público solar es un sistema de iluminación que utiliza la energía solar para alimentar las luces. Estos sistemas utilizan módulos fotovoltaicos para capturar la energía
15 del sol y almacenarla en baterías para su uso durante la noche.

Los sistemas de alumbrado público solar pueden ser una opción sostenible y rentable para las comunidades que buscan reducir su consumo de energía y su huella de carbono. Algunos de los beneficios de los sistemas de alumbrado público solar incluyen:

- Reducción del consumo de energía y las emisiones de carbono.
- 20 • Ahorro en costos de electricidad y mantenimiento a largo plazo.
- Mayor durabilidad y resistencia a la intemperie.
- Mayor seguridad en áreas con poca iluminación.

Actualmente, hay una variedad de patentes que se centran en lámparas con tecnología LED y generadores solares fotovoltaicos para la iluminación pública autónoma con
25 baterías de litio incorporadas. Estas patentes cubren varios aspectos del diseño y funcionamiento de estas lámparas, incluyendo sistemas de carga de energía solar, controladores de carga, sistemas de gestión de energía y controladores de iluminación.

Algunas de las patentes más relevantes incluyen:

- US2011170283A1 de CHAN SZE KEUN, que describe un sistema de alumbrado
30 solar LED con control automático, formado por un módulo fotovoltaico, un detector crepuscular, un poste, una lámpara LED con pantalla y una base donde se ubica la batería y el controlador central. También incluye un detector de presencia humana por infrarrojos.

- CN105627212A de LI SHUMAN, que describe un sistema de control de carga de un alumbrado solar LED, el cual está formado por una lámpara LED, un microprocesador, un reloj de tiempo real, una célula fotoeléctrica y una batería de ácido-plomo.
- CN208418519U de YIN GUOHAO, que describe un Sistema control de alumbrado LED con poste incluido, donde el controlador de alumbrado, la batería de Litio (1 celda) y la luminaria LED se encuentran alojados en el interior del cuerpo de la lámpara.

Descripción de la invención

Tal y como se muestra en la figura 1a, el presente modelo de utilidad se refiere a un conjunto para alumbrado solar fotovoltaico autónomo con sistema de almacenamiento de energía integrado (1), que incluye al menos un módulo fotovoltaico (2), y una luminaria tipo LED (3). El objetivo es poder realizar una fácil conversión de sistemas de alumbrado LED de conexión a red eléctrica convencionales a sistemas de alumbrado LED solares completamente autónomos.

La luminaria LED (3) está formada por varios LEDs en conexión eléctrica en serie y no incluye ningún tipo de controlador o fuente de alimentación: por tanto, la tensión nominal de funcionamiento será la suma de las tensiones DC de voltaje directo de cada uno de los LED que forman la cadena (string), y la intensidad máxima será la intensidad nominal de los LED que conforman el string, que generalmente está entre 350mA (1W LED) y 3000mA (10W LED)

El conjunto(1)generalmente se encuentra ubicado en el interior de la propia envolvente de la luminaria LED, pero también podría ser ubicado en el interior de una envolvente anexa a la luminaria LED. Dicho conjunto está formado por los siguientes elementos:

- Un convertidor DC/DC con rastreador de punto de máxima potencia (Maximum Power Point Tracking MPPT)(10)
- Una Batería Modular (11) formada por módulos de celdas de Litio (12) conectados eléctricamente en serie hasta alcanzar una tensión nominal similar a la tensión nominal de funcionamiento de la luminaria LED.
- Un Regulador Fotovoltaico de Carga con Control Automático de Alumbrado (RFCCAA) (13), que regula la carga de la Batería Modular (14) y, al anochecer, enciende automáticamente el alumbrado hasta el amanecer.

El módulo fotovoltaico (2) está eléctricamente conectado a la entrada del convertidor DC/DC (21). La salida de dicho convertidor DC/DC (22) está conectada eléctricamente al RFCCAA, y la salida del RFCCAA (23) se conecta eléctricamente a la luminaria LED (3).La Batería Modular (11) se conecta eléctricamente al RFCCAA (20).

El funcionamiento es el siguiente: durante el día, el convertidor DC/DC con rastreador de punto de máxima potencia (10) transfiere la energía del generador fotovoltaico (2) a la Batería Modular(11) a través del RFCCAA (13), el cual controla y monitoriza el proceso de

carga con el conmutador (14), que generalmente es un transistor MOSFET (Metal-Oxide-Semiconductor Field-Effect Transistor).

5 El RFCCAA detecta el anochecer de forma automática cuando, al abrir el conmutador (14), la tensión de salida del convertidor DC/DC (22) cae por debajo de la tensión de la Batería Modular (20). Una vez realizada la detección crepuscular, al cabo de unos pocos minutos se activa el conmutador de salida de alumbrado del RFCCAA (15). La regulación de la intensidad aplicada a la luminaria LED se realiza mediante un sistema de modulación de ancho de pulsos (16) aplicados al conmutador de salida (15), que generalmente es un transistor MOSFET.

10 Además, el RFCCAA dispone de una CPU integrada con un sofisticado programa para el encendido del alumbrado y el control de la intensidad de luz de la luminaria LED (dimming) en función del estado de carga de la batería y de la duración de la noche anterior, dando siempre prioridad a las primeras horas del alumbrado.

15 La detección del amanecer se realiza por el mismo sistema explicado anteriormente para la detección crepuscular, es decir: se detecta que es de día si, con el conmutador abierto (14), la tensión de salida del convertidor DC/DC (22) está por encima de la tensión de la Batería Modular (20).

20 La Batería Modular tendrá una tensión nominal similar o ligeramente inferior a la tensión nominal de funcionamiento de la luminaria LED, y está formada por módulos enlazados eléctricamente en serie. Cada módulo estará formado por, al menos, 4 celdas de Litio en serie con un sistema de electrónico integrado para la protección de sobrecarga de cada una de las celdas (de ahora en adelante BMS). En su versión más básica, el BMS sería del tipo "pasivo", es decir: formado por resistencias de potencia que, cuando las celdas que alcanzan la tensión máxima de carga, disiparían el exceso de energía. El BMS
25 también podría actuar en caso de detectar un fuerte desequilibrio entre las celdas de más tensión y las celdas de menos tensión: en este caso, mediante las resistencias de potencia se realizaría una descarga preventiva de dichas celdas con más tensión. No obstante, al ser un generador fotovoltaico donde buscamos la máxima eficiencia energética, puede también implementarse un BMS "activo", que realice transferencias de
30 energía de las celdas con más tensión hacia las celdas con menos tensión, aunque su coste sería sensiblemente más alto debido a la complejidad electrónica de dicho BMS.

Puesto que cada módulo de la Batería Modular estará formado por 4 celdas de Litio en serie, dependiendo de la tecnología dichas celdas de Litio pueden tener una tensión nominal entre 3,6V y 3,8V, por lo tanto tendríamos una tensión nominal por cada módulo
35 entre 14,4V y 15,2V, dependiendo de la tecnología de las celdas que lo conforman.

La Batería Modular se cargará única y exclusivamente del generador fotovoltaico. Dicho generador fotovoltaico está formado por, al menos, un módulo fotovoltaico conectado a la entrada del convertidor DC/DC con MPPT. La potencia generada en la entrada del convertidor DC/DC es entregada a la salida, con un límite de tensión de carga adecuado a
40 la tensión máxima de carga de la Batería Modular.

REIVINDICACIONES

1. Conjunto para alumbrado solar fotovoltaico autónomo con sistema de almacenamiento de energía integrado (1), que incluye al menos un módulo fotovoltaico (2) y una luminaria tipo LED (3). Dicho conjunto (1) está formado por los siguientes elementos:
- Un convertidor DC/DC con rastreador de punto de máxima potencia (10)
 - Una Batería Modular (11) formada por módulos de celdas de Litio (12) conectados eléctricamente en serie hasta alcanzar una tensión nominal similar a la tensión DC nominal de funcionamiento de la luminaria LED (3).
 - Un Regulador Fotovoltaico de Carga con Control Automático de Alumbrado (13), que regula la carga de la Batería Modular (14) y, al anochecer, enciende automáticamente la luminaria LED (23), regulando la intensidad mediante modulación de ancho de pulsos (16) aplicados al conmutador de salida (15).
2. Conjunto según la reivindicación 1, en el que la Batería Modular (11) está formada por módulos (12) de, al menos, 4 celdas de Litio en serie con sistema electrónico integrado para la protección de sobrecarga de cada una de las celdas.

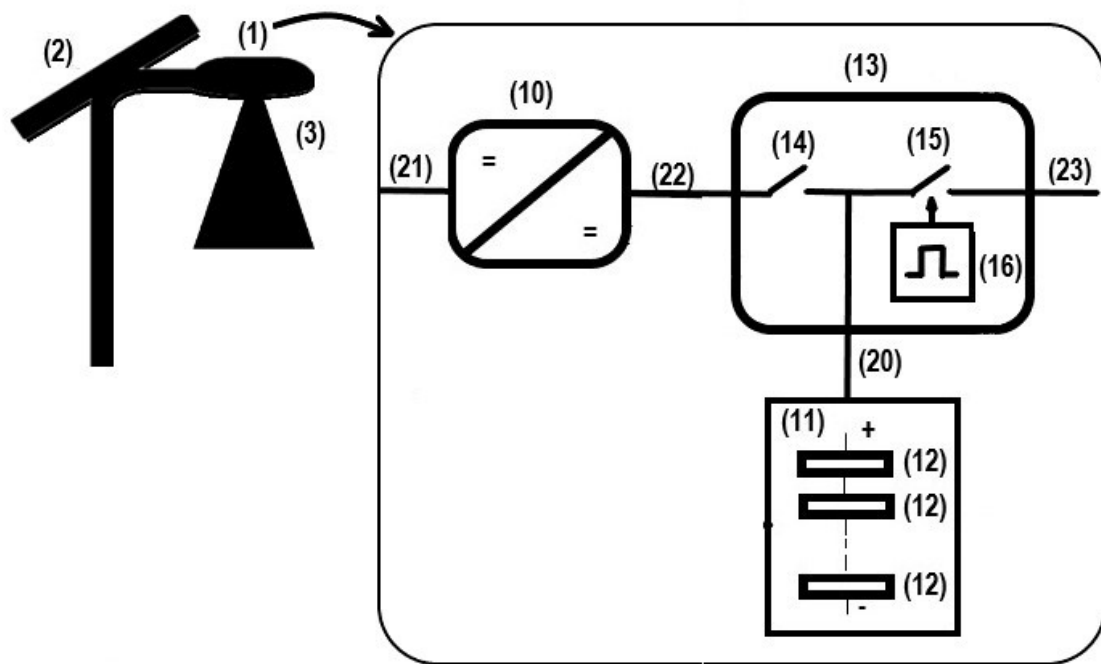


Figura 1a