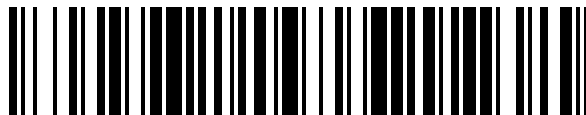


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **1 295 376**

21 Número de solicitud: 202230873

51 Int. Cl.:

H02S 30/10 (2014.01)

H02S 20/30 (2014.01)

12

SOLICITUD DE MODELO DE UTILIDAD

U

22 Fecha de presentación:

26.05.2022

43 Fecha de publicación de la solicitud:

31.10.2022

71 Solicitantes:

IED ELECTRONICS SOLUTIONS, S.L. (50.0%)
Pol. Ind. Plazaola, Manzana E, Nave 6
31195 Aizoain (Navarra) ES y
GESTIÓN DE RECURSOS Y SOLUCIONES
EMPRESARIALES, S.L. (50.0%)

72 Inventor/es:

AYERRA IBÁÑEZ, Iñigo y
MENDIVIL OLITE, José Emilio

74 Agente/Representante:

ZUGARRONDO TEMIÑO, Jesús María

54 Título: **Generador solar fotovoltaico**

ES 1 295 376 U

DESCRIPCIÓN

Generador solar fotovoltaico

5 SECTOR DE LA TÉCNICA

La presente invención se refiere a un generador solar fotovoltaico con almacenamiento de energía para abastecimiento energético y comunicación en localizaciones aisladas bajo condiciones extremas.

10

La invención persigue cumplir los siguientes objetivos:

15

- Diseño integral de dispositivo de suministro eléctrico: la invención permite suministrar electricidad a una vivienda, hospital, ayuntamiento, escuela, entre otros, sin necesidad de configuraciones específicas.

20

- Instalación sencilla sin necesidad de mano de obra especializada: la instalación del dispositivo resulta lo más simple posible, a poder ser solamente la selección de la localización del producto en un lugar soleado y nada más. El dispositivo tendrá tomas eléctricas a las que conectar los electrodomésticos y demás elementos electrónicos.

25

- Funcionamiento en condiciones climáticas extremas: el dispositivo es capaz de soportar condiciones climáticas adversas en cuestión de humedad, temperatura, viento, etc. sin comprometer la capacidad de suministrar energía.

30

- Mantenimiento cero: debido a la localización de los dispositivos, el acceso de la mano de obra especializada de manera regular no está garantizada, es por ello que el dispositivo de la invención puede funcionar con total fiabilidad durante toda su vida útil, cuyo límite tecnológico ha sido estimado en alrededor de 15 años.
- Coste de fabricación moderado: el coste de cada dispositivo resulta contenido, siendo comercializable y asequible, ya que las zonas en las que se pretenden instalar son zonas rurales y deprimidas, sin acceso a la red eléctrica convencional.

- 5 • Monitorización remota: la instalación de dispositivos en estos lugares va a ser una fuente de información extremadamente valiosa, al permitir conocer el estado del dispositivo en tiempo real, la degradación de los componentes a lo largo de su vida útil, y el rendimiento; lo que permitirá la mejora y optimización de futuras versiones, permitiendo igualmente obtener datos sobre el consumo y necesidades energéticas de estas áreas.
- 10 • Intranet para comunicación interna: los dispositivos integran la tecnología LoRa para permitir la comunicación entre ellos, creando una malla de comunicación dentro de cada una de las comunidades, tanto como un servicio de mensajería gratuito, como para la transmisión de alertas y alarmas.
- 15 • Desarrollo de módulo para cálculo predictivo de energía disponible en batería y disponibilidad de energía solar en el futuro: El dispositivo incluye un módulo de inteligencia artificial capaz de predecir los perfiles de consumo de la red a la que está conectado y la disponibilidad de energía solar en el futuro cercano (p. ej. es temporada de lluvias o no, etc.). Esta predicción permite al dispositivo priorizar ciertos consumos de energía sobre otros. El dispositivo dispone de dos tipos de salida: una salida prioritaria que dispone de energía suficiente para poder funcionar a plenas capacidades durante unos días sin luz solar, y otra auxiliar, cuya disponibilidad de electricidad dependerá del nivel de batería y la disponibilidad de energía solar futura.
- 20 • Paralelización de equipos: la invención permite la interconexión de varios dispositivos en paralelo de manera sencilla, sin necesidad de conocimientos técnicos de electricidad. De esta manera, se aumentará la versatilidad del producto sin necesidad de diversificación para mayores niveles de carga requeridos.
- 25 • Estructura a base de materiales que ofrecen la mejor relación robustez-estancqueidad para soportar las inclemencias climáticas (calor, humedad, vientos y la corrosión), ligereza para facilitar el transporte a los lugares en los que se realice la instalación y alta disipación del calor generado por el módulo electrónico y de comunicación de forma eficiente y así poder trabajar de forma óptima en entornos

con climas extremadamente cálidos. Asimismo, se utilizarán materiales cuyo coste sea contenido, debido a que el coste de fabricación debe de ser moderado.

5 ANTECEDENTES DE LA INVENCIÓN

Si bien se conocen instalaciones para el suministro de energía eléctrica en localizaciones aisladas, se trata de instalaciones complejas, no integradas, en donde los paneles solares deben implantarse por un lado, la electrónica de almacenamiento y control es independiente de estos paneles, todo lo que hace que sea imprescindible el uso de mano de obra especializada para llevar a cabo toda la instalación.

Paralelamente, este tipo de instalaciones precisan de un elevado mantenimiento, igualmente por parte de personal especializado, lo que obviamente supone unos sobrecostos a todas luces indeseables.

Finalmente decir que, la electrónica de control asociada a este tipo de instalaciones suele ser muy básica, de modo que no permiten realizar cálculos predictivos de energía disponible en batería y disponibilidad de energía solar en el futuro, factor que resulta determinante a la hora de priorizar los equipos o instalaciones a conectar al generador.

EXPLICACIÓN DE LA INVENCIÓN

El generador solar fotovoltaico que se preconiza resuelve de forma plenamente satisfactoria la problemática anteriormente expuesta, en base a una solución sencilla pero eficaz, materializándose en un elemento en el que se integran todos los componentes necesarios para ofrecer medios de suministro eléctrico en cualquier lugar aislado, pudiendo estar sometido a condiciones medioambientales extremas, ofreciendo una instalación sumamente sencilla, sin necesidad de mano de obra especializada, sin necesidad de mantenimiento, y con un coste de fabricación moderado.

Además, el generador de la invención incluye un sistema de predicción de la vida remanente de la batería que permite optimizar su uso.

Para ello, el dispositivo de la invención se constituye a partir de una carcasa a modo de arca, fácil de instalar en la que se integran todos los elementos que participan en la invención.

- 5 De forma más concreta, el arca se materializará en una carcasa aislante y resistente, abierta superiormente, con su embocadura inclinada, con un ángulo acorde al ángulo óptimo de captación solar, embocadura sobre la que se dispone al menos un panel solar fotovoltaico, cerrando estancamente dicha embocadura, de manera que la energía generada por dicho panel solar fotovoltaico es almacenada en una o más baterías que se
10 instalan en el seno del arca, conjuntamente con la electrónica de control del dispositivo.

En cuanto a la electrónica de control, ésta incluirá medios de monitorización de la temperatura entorno a la actividad de la batería y de la electrónica del cargador e inversor, de modo que la velocidad de carga y descarga de la batería se regulen en función de dicha
15 temperatura en orden a optimizar su vida útil de la batería y del resto de elementos electrónicos.

El dispositivo incluirá un botón de encendido/apagado, de manera que el usuario no precisa de ningún tipo de conocimientos técnicos más allá de encender y apagar el equipo
20 a través de este botón y enchufar en las tomas de corriente los equipos a alimentar, ofreciendo así un equipo de tipo “plug & play”, extremadamente sencillo en su utilización.

De acuerdo con otra de las características de la invención, el dispositivo incluye preferiblemente un sistema de refrigeración pasiva, para evitar en lo posible ventilación
25 forzada. De esta manera se consigue contener el coste del producto y mejorar su fiabilidad, evitando la necesidad de mantenimiento y otorgando mayor robustez.

Opcionalmente se ha previsto que el dispositivo incluya un módulo de comunicación y monitorización del estado del dispositivo que vía GSM permite analizar los parámetros de
30 funcionamiento del dispositivo a través de la nube para poder visualizarlos en cualquier plataforma adecuada.

Paralelamente, y también de manera opcional, el dispositivo podría comunicarse con otros dispositivos del mismo tipo para formar una intranet a partir de la que obtener información

de funcionamiento de los dispositivos en diferentes condiciones lo que será de gran ayuda a la hora de realizar cálculos predictivos.

5 En cuanto a la interfaz de usuario, el dispositivo incluye una interfaz física, si bien, como se acaba de decir, a la misma se puede acceder a través de una aplicación informática.

Dicha interfaz física consiste en una pantalla LCD con interruptores ON/OFF para las tomas de corriente, pantalla en la que se podrán visualizar diferentes parámetros de funcionamiento, consumos, crédito, etc.

10 Dicha información se muestra en pantalla y se envía cada 10 minutos a través de un módem de TRS a la nube.

El dispositivo es susceptible de incluir igualmente un módulo de comunicaciones Bluetooth Low Energy (BLE), para la transmisión inalámbrica de datos.

15 Paralelamente, se ha previsto que la electrónica de control del dispositivo incluya medios de predicción de la vida remanente de la batería, así como opcionalmente incluir un módulo de cálculo predictivo de energía disponible en batería y disponibilidad de energía solar en el futuro.

20 De forma más concreta, se instalará un módulo de inteligencia artificial que será capaz de predecir los perfiles de consumo de la red a la que está conectado y la disponibilidad de energía solar en el futuro cercano (p. ej. es temporada de lluvias o no, etc.). Esta predicción permitirá al dispositivo priorizar ciertos consumos de energía sobre otros. El dispositivo
25 dispondrá de dos tipos de salida: una salida prioritaria que dispondrá de energía suficiente para poder funcionar a plenas capacidades durante unos días sin luz solar, y otra auxiliar, cuya disponibilidad de electricidad dependerá del nivel de batería y la disponibilidad de energía solar futura.

30 Finalmente decir que el arca presentará unas patas regulables para poder estabilizar el equipo y ajustar el ángulo de inclinación del panel, no precisando de cimientos especiales.

A partir de esta estructuración, se consigue un dispositivo que presenta las siguientes ventajas frente a otros equipos existentes en el mercado:

- Facilidad de instalación
- Robustez.
- Facilidad de uso.
- 5 - Funcionalidad prepago.
- Monitorización remota de los datos.
- Sistema antirrobo.
- Comunicación entre dispositivos del mismo tipo.
- Autonomía.
- 10 - Predicción de la generación de energía.
- Predicción del tiempo.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

15

Para complementar la descripción que seguidamente se va a realizar y con objeto de ayudar a una mejor comprensión de las características del invento, de acuerdo con un ejemplo preferente de realización práctica del mismo, se acompaña como parte integrante de dicha descripción, un juego de planos en donde con carácter ilustrativo y no limitativo, se ha representado lo siguiente:

20

La figura 1.- Muestra una vista en perspectiva de un generador solar fotovoltaico realizado de acuerdo con el objeto de la presente invención.

25

La figura 2.- Muestra una vista en una perspectiva opuesta del dispositivo de la figura anterior desprovisto del panel solar fotovoltaico.

La figura 3.- Muestra una vista similar a la de la figura 2, pero en la que el generador aparece con el panel solar fotovoltaico instalado sobre su embocadura superior.

30

La figura 4.- Muestra, finalmente, una vista en perspectiva antero-inferior de la interfaz externa de control del dispositivo.

REALIZACIÓN PREFERENTE DE LA INVENCION

A la vista de las figuras reseñadas, puede observarse cómo el dispositivo de la invención se constituye a partir de una carcasa a modo de arca (1), abierta superiormente, cuya embocadura (2) presenta una inclinación de acuerdo al ángulo óptimo estimado de captación solar, embocadura sobre la que se dispone al menos un panel solar fotovoltaico (3) cuyo marco (4) cierra estancamente dicha carcasa.

En el seno del arca (1) se establece al menos una batería eléctrica, así como la electrónica de control del dispositivo, contando externamente la carcasa con una caja (5) de protecciones y antenas para las comunicaciones, disponiendo así mismo el dispositivo de una interfaz (9), prevista para ubicarse externamente en el interior de la vivienda, en la que se establece una pantalla de control, así como con tomas de corriente para el enchufado de los equipos o instalaciones eléctricas que se quieran alimentar.

Por su parte, el marco (4) del panel solar fotovoltaico se vincula a la embocadura (2) del arca mediante una cerradura (6) o mecanismo de seguridad similar, contando el arca inferiormente con patas regulables (7) que permiten además de estabilizar el dispositivo, ajustar el ángulo de posicionamiento del panel solar fotovoltaico (3).

En cuanto a la electrónica interna de control del dispositivo, se ha previsto que la misma incluya sensores de temperatura en torno a la actividad de la batería y elementos electrónicos específicos.

Como se puede ver en las figuras, el dispositivo de la invención se materializa en un dispositivo fácilmente implantable en un lugar adecuado, cuya instalación no requiere conocimiento técnico alguno, pudiendo trabajar en un rango de temperaturas que va desde los -25 grados hasta 60 grados centígrados.

Como resulta obvio, la autonomía del dispositivo dependerá tanto del tipo de baterías utilizadas como de las condiciones climáticas existentes (nivel de radiación solar).

La electrónica de control del dispositivo incluirá un algoritmo que asegure un ciclo de

carga/descarga entre el 80% y 20%.

Paralelamente, se controlará la temperatura de la batería en todo momento, mediante un algoritmo basado en JEITA, capaz de relacionar la temperatura de la batería con el régimen de carga. Si la batería llega a un rango de temperaturas sensible, entonces la velocidad de carga disminuirá, incluyendo todos los elementos necesarios para asegurar una correcta estimación del estado de carga (State of Charge, SoC) y la “salud” de la batería (State of Health, SoH).

La electrónica de control incluye-medios de monitorización de al menos la temperatura de la batería, el estado de carga de la misma, la energía solar generada y la energía eléctrica consumida por el usuario, medios de control de la velocidad de carga y descarga de la batería y medios de predicción de la vida remanente de la batería.

Tal y como se ha dicho anteriormente, a diferencia de otros productos del mercado, el dispositivo de la invención se materializa en un dispositivo “plug & play” de manera que cualquier usuario final sin conocimiento técnico puede iniciar el dispositivo sin necesidad de instalación previa, de manera que la interfaz (9) incluye un sencillo botón de encendido/apagado.

La facilidad para transportar el producto final permite conectar el generador directamente tras el desempaquetado y su orientación hacia el sur

Gracias a la estanqueidad del producto final, resistente a la humedad y a elevadas temperaturas, el dispositivo resulta apto para su uso en lugares remotos y condiciones climáticas extremas.

Asimismo, la disposición de un eficaz sistema de refrigeración pasiva permite eliminar o reducir la necesidad de incluir ventiladores internos en el producto final, dispositivo propenso a dar altas tasas de errores y fallos. Pudiendo así disponer de un producto robusto y de mantenimiento preventivo residual para su correcto funcionamiento.

Consecuentemente, el control efectivo de la temperatura de la batería permite asegurar un mayor ciclo de vida útil para las mismas, lo que afecta directamente a su mantenimiento.

Tal y como se ha comentado con anterioridad, se ha previsto que el dispositivo opcionalmente pueda ser monitorizado de forma remota, así como que se integre en una intranet de comunicación interna.

5

La propuesta es desarrollar una red mallada entre dispositivos de manera que solo sea necesario que uno esté conectado de cara a enviar los paquetes de datos del resto. Entre los distintos datos a compartir entre dispositivos pueden estar la temperatura interna, temperatura externa, potencia gestionada, humedad interna, etc.

10

No sólo se habilitará con estos datos una plataforma de monitorización del estado de los dispositivos, sino que el objetivo es seguir utilizando esta red mallada para conseguir intercambiar mensajes de texto entre dispositivos. Para ello se utilizará una tecnología de bajo consumo y largo alcance teniendo en cuenta las complejas orografías en las que estarán instalados.

15

En lo relativo al sistema de control, supervisión y adquisición de datos, se utiliza la comunicación GSM para conectar los datos del dispositivo con la nube y poderlos visualizar en la plataforma.

20

La monitorización se utiliza adicionalmente para registrar distintas temperaturas y evaluar el calentamiento de la electrónica y evitar averías o daño innecesario y ayudar al diseño del sistema de disipación de calor.

25 No siempre es posible comunicación mediante redes móviles (falta de cobertura, gasto asociado), por lo que se utilizará comunicación LORA para el requisito de larga distancia.

La comunicación LORA está diseñada para ser utilizada en una red de estrella o comunicaciones punto a punto. Debido a la orografía en la que se instalará el dispositivo de la invención, se deberá adaptar la comunicación a una red mallada (más robusta, garantiza la comunicación en peores condiciones).

30

A partir de la pantalla LCD integrada en la interfaz (9), el cliente podrá introducir manualmente el código prepago habilitando los kilovatios-hora contratados.

En dicha pantalla se podrá mostrar la información de:

- Corriente Batería.
- Tensión de batería.
- 5 • Corriente de carga.
- Consumo.
- Crédito de prepago.
- Corriente del inversor.
- Corriente y tensión de salida.
- 10 • Potencia del panel.
- Tensión del panel.
- Potencia de cobertura móvil.
- Energía almacenada.
- Temperatura ambiente.
- 15 • Temperatura batería.
- Temperatura cargador.
- Temperatura inversor.

Dicha información podrá también ser enviada a la nube, periódicamente, a
20 través de un módem inalámbrico.

Tal y como se ha dicho con anterioridad el dispositivo es susceptible de incluir medios de comunicación Bluetooth Low Energy (BLE).

25 Dicho protocolo de comunicación se utilizará para la transmisión inalámbrica de datos.

La secuencia de comunicación entre el servidor/cliente consta de tres fases:

1. Descubrimiento (Advertise).
- 30 2. Proceso de conexión (Connect.Request, Connect.Response).
3. Conectado. Donde los dispositivos pueden leer / escribir / notificar características.

Volviendo nuevamente a la estructura física de la carcasa constitutiva del arca (1), se trata de una estructura mecánica que presente una alta resistencia a elementos adversos

medioambientales mediante la implementación de un sistema mecánico de sujeción sin necesidad de cimentación, con una nueva metodología de fabricación para evitar la corrosión y favorecer la refrigeración de los componentes internos del dispositivo.

- 5 Tal y como se ha dicho anteriormente, el dispositivo es susceptible de incorporar opcionalmente un sistema de refrigeración pasiva, que se constituye a partir de un compartimento de ventilación pasiva natural definido bajo el panel solar fotovoltaico (3) en donde el arca incluye unas ranuras (8) de ventilación pasiva natural.
- 10 La envolvente tendrá un centro de gravedad balanceado, tratamiento anti-corrosivo y estará obtenida en acero decapado, acero inoxidable o polímeros.

- Dado que el dispositivo debe tener unas dimensiones contenidas, para su fácil transporte e instalación, se ha previsto que éste sea capaz de adaptarse a necesidades energéticas
- 15 mayores (una escuela, centro de salud, etc.) mediante la interconexión de varios dispositivos en paralelo en caliente, es decir, sin tener que desconectar nada y sin necesidad de conocimientos técnicos de electricidad. De esta manera, se aumentará la versatilidad del producto sin necesidad de diversificación.

- 20 Finalmente decir que, para garantizar el transporte, se ha procedido a la integración del panel solar para cumplir con condición de máquina compacta; los paneles solares no pueden transportarse “acostados” por lo que este diseño permite apilar dos equipos de forma vertical por pallet y así no arriesgar la integridad de los paneles solares.

25

REIVINDICACIONES

1ª.- Generador solar fotovoltaico, caracterizado por que está constituido a partir de una carcasa a modo de arca (1), abierta superiormente, y con su embocadura (2) inclinada, embocadura sobre la que se dispone al menos un panel solar fotovoltaico (3) que cierra la carcasa, carcasa en cuyo seno se establece al menos una batería eléctrica, así como una electrónica de control, contando la carcasa con una caja (5) exterior de protecciones y antenas para las comunicaciones, así como una interfaz (9) ubicada externamente en la que se dispone una pantalla de control, un interruptor de encendido/apagado, así como tomas de corriente para el enchufado de los equipos o instalaciones eléctricas que se quieran alimentar con el generador, con la particularidad de que la electrónica de control incluye medios de monitorización de al menos la temperatura de la batería, el estado de carga de la misma, la energía solar generada y la energía eléctrica consumida por el usuario, medios de control de la velocidad de carga y descarga de la batería y medios de predicción de la vida remanente de la batería.

2ª.- Generador solar fotovoltaico, según reivindicación 1ª, caracterizado por que incluye un módulo de comunicaciones para monitorización remota.

3ª.- Generador solar fotovoltaico, según reivindicación 1ª, caracterizado por que incluye medios de comunicación con otros generadores del mismo tipo formando una Intranet interna.

4ª.- Generador solar fotovoltaico, según reivindicación 1ª, caracterizado por que incluye un módulo para cálculo predictivo de energía disponible en batería y disponibilidad de energía solar en el futuro, incluyendo dos tipos de salidas, una salida prioritaria y otra auxiliar, cuya disponibilidad de electricidad se regula en función del nivel de batería y la disponibilidad de energía solar futura.

5ª.- Generador solar fotovoltaico, según reivindicación 1ª, caracterizado por que incluye medios de interconexión directa con otros generadores del mismo tipo en paralelo.

6ª.- Generador solar fotovoltaico, según reivindicación 1ª, caracterizado por que el panel

solar fotovoltaico (3) incluye un marco (4) que se vincula a la embocadura (2) del arca mediante una cerradura (6).

5 7ª.- Generador solar fotovoltaico, según reivindicación 1ª, caracterizado por que el arca incluye inferiormente patas regulables (7).

8ª.- Generador solar fotovoltaico, según reivindicación 1ª, caracterizado por que dispone de un sistema de refrigeración pasivo situado bajo el panel solar fotovoltaico (3).

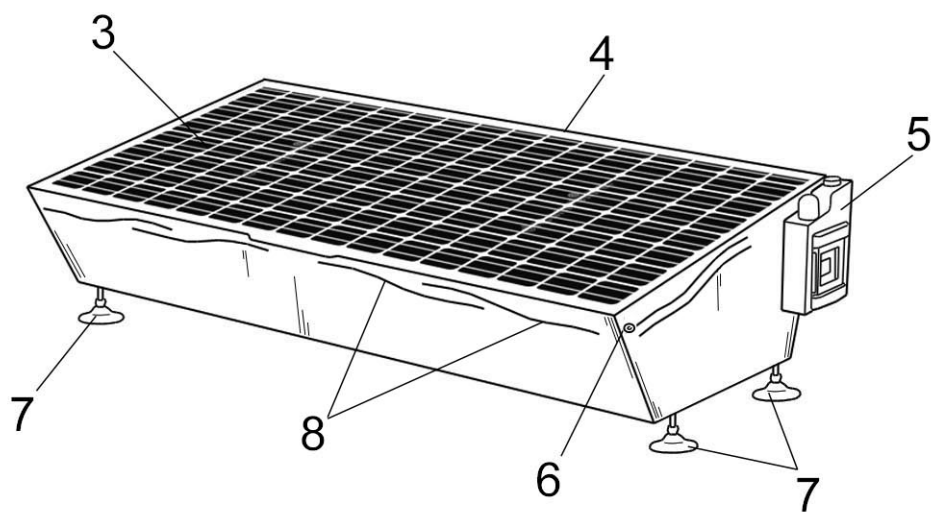


FIG. 1

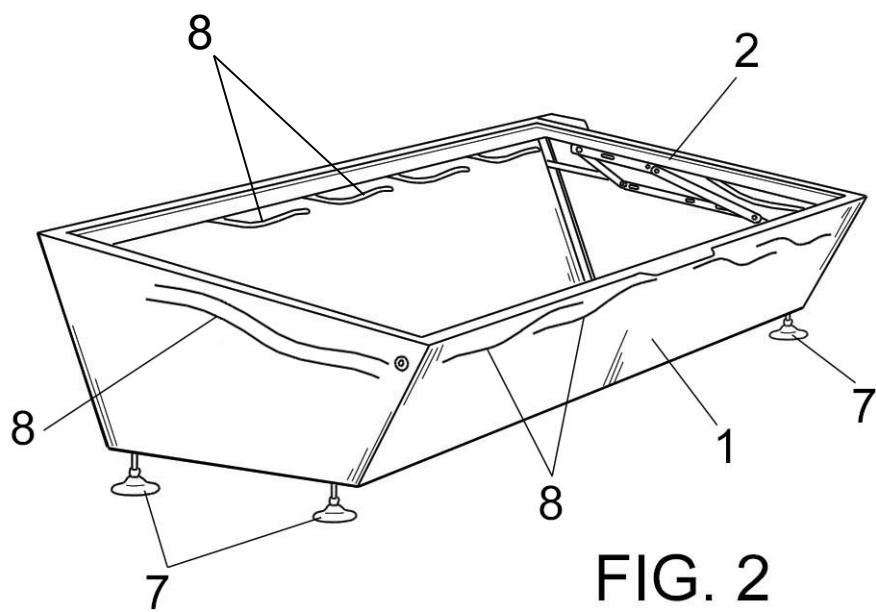


FIG. 2

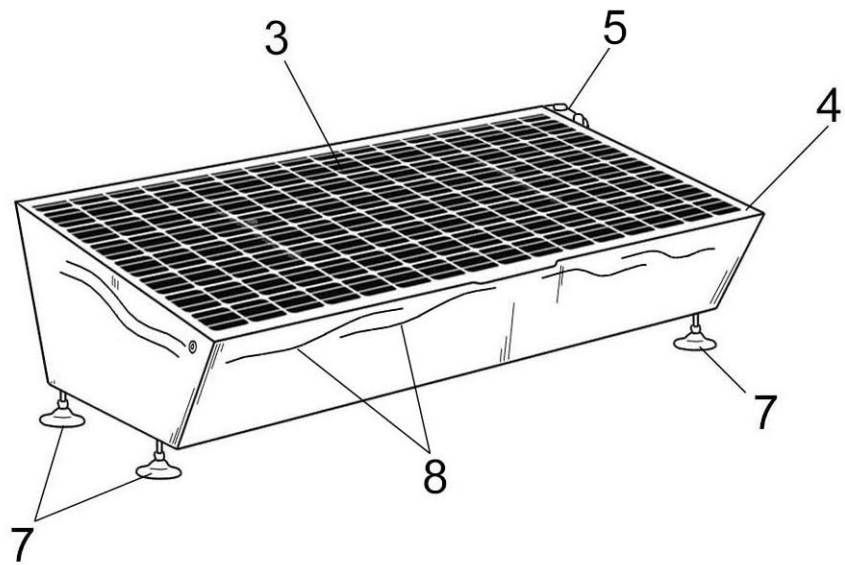


FIG. 3

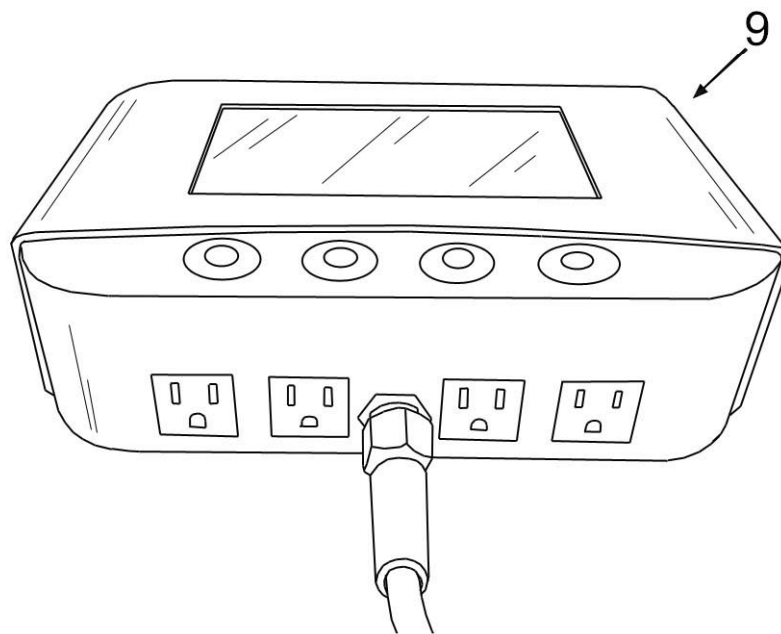


FIG. 4