

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 899 143**

51 Int. Cl.:

H02S 10/00 (2014.01)

H01L 31/04 (2014.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **16.01.2015 PCT/US2015/011759**

87 Fecha y número de publicación internacional: **23.07.2015 WO15109186**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **16.01.2015 E 15737192 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **21.07.2021 EP 3095185**

54 Título: **Unidad de mampostería con revestimiento fotovoltaico**

30 Prioridad:

17.01.2014 US 201414157831

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:

10.03.2022

73 Titular/es:

**SOLABLOCK LLC (100.0%)
79 River Drive
Hadley, Massachusetts 01035, US**

72 Inventor/es:

**QUINLAN, PATRICK JOHN ADRIAN;
LEWIS, JOHNATHAN RICHARD y
LAVERTY, JASON MICHAEL**

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 899 143 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Unidad de mampostería con revestimiento fotovoltaico

5 Campo

En el presente documento se describe una unidad de mampostería que incluye una o más células solares para la generación de electricidad. Más particularmente, se describe en el presente documento una unidad de mampostería con revestimiento fotovoltaico que combina los atributos estructurales de un bloque de hormigón (u otra unidad de mampostería) con la producción de energía de elementos fotovoltaicos solares.

Antecedentes

15 Dado que la electricidad es un servicio caro, un paso hacia la conservación es diseñar edificios que reduzcan la demanda de electricidad comprada a la red eléctrica. Una forma de reducir la cantidad de energía que se debe comprar para alimentar el edificio es complementar o reemplazar la dependencia de la energía comprada de la red eléctrica mediante el uso de fuentes de energía renovables tal como la energía solar para alimentar el edificio y los dispositivos dentro del edificio.

20 Un ejemplo de uso de energía solar es el uso de matrices fotovoltaicas en las superficies exteriores de edificios y estructuras, tal como los techos y las paredes exteriores del edificio o estructura. Tales matrices fotovoltaicas se pueden unir al edificio e interconectarse después de construirse el edificio, permitiendo así que un edificio sea modernizado para utilizar energía renovable. En general, una célula fotovoltaica o fotocélula es un dispositivo eléctrico que convierte la energía de la luz directamente en electricidad por efecto fotovoltaico. El documento JP 2011 219916
25 A describe un material de construcción integrado en un módulo de células solares que incluye un módulo de células solares en forma de lámina, un sustrato de hormigón que está en contacto con al menos parte del módulo de células solares para sujetar el módulo de células solares, y un miembro de fijación que sujeta el módulo de células solares al sustrato de hormigón. El documento JP 2012 049354 A describe una estructura de unión de una película de célula solar de película delgada que incluye una hendidura en forma de bucle formada en una parte de hormigón; una película de célula solar de película delgada rectangular dispuesta sobre una superficie de la parte de hormigón en un área lateral interior de la hendidura en forma de bucle, y una junta de caucho similar a un bastidor en la que un parte de ancla similar a un bastidor encaja en la hendidura, y una parte de prensado similar a un bastidor que presiona la periferia de la célula solar de película delgada están formadas integralmente. El documento JP 2013 110281 A describe un dispositivo de panel de generación de energía fotovoltaica que comprende un hormigón formado en una parte central del mismo; y un panel de generación de energía fotovoltaica alojado en el rebaje del alojamiento.

Sumario

40 En el presente documento se describe una unidad de mampostería que incluye una o más células fotovoltaicas (p. ej., células solares) para la generación de electricidad. Más particularmente, en el presente documento se describe una unidad de mampostería con revestimiento fotovoltaico que combina los atributos estructurales de un bloque de hormigón (u otra unidad de mampostería) con la producción de energía de elementos fotovoltaicos solares.

45 En algunos ejemplos, las unidades de mampostería con revestimiento fotovoltaico descritas en el presente documento se utilizan para "solarizar" paredes de edificios residenciales o comerciales, paredes huecas, paredes de contención, derechos de paso, paredes de jardín, pantallas acústicas o cualquier pared o parte de una fachada que reciba luz solar durante una parte del día. En algunos ejemplos adicionales, la unidad de mampostería con revestimiento fotovoltaico se está utilizando para recuperar la energía renovable de las pantallas acústicas de las carreteras, puentes, estructuras de estacionamiento, derechos de paso de ferrocarril, paredes de propiedad, o cualquier otra ubicación con paredes convencionales y/o proporcionar energía solar a edificios desatendidos, letreros o edificios fuera de la red. Adicionalmente, la unidad de mampostería con revestimiento fotovoltaico se está utilizando ventajosamente para proporcionar potencia a edificios o refugios críticos que pueden perder la potencia de la red y/o tener una probabilidad de dañar las células solares convencionales montadas en el techo en condiciones extremas tal como los vientos huracanados.

55 De acuerdo con la invención, una unidad de mampostería con revestimiento fotovoltaico incluye una unidad fotovoltaica y un bloque de mampostería. La unidad fotovoltaica de acuerdo con la invención incluye además una placa de respaldo como estructura de soporte rígida, una o más células fotovoltaicas soportadas por la estructura de soporte rígida, y una cubierta dispuesta encima de la una o más células fotovoltaicas y configurada para sujetarse a la estructura de soporte rígida para proporcionar un recinto resistente al agua que encierra la una o más células fotovoltaicas, un terminal positivo que se extiende desde la unidad fotovoltaica y conectado eléctricamente a la una o más células fotovoltaicas, y un terminal negativo que se extiende desde la unidad fotovoltaica y conectado eléctricamente a la una o más células fotovoltaicas, un alambre pasante adherido a una superficie de la placa de respaldo opuesta a la célula fotovoltaica, y
60 un bloque de mampostería que incluye una depresión en el lado del bloque que mira hacia fuera, estando sujeta la unidad fotovoltaica dentro de la depresión, y el alambre pasante está configurado para pasar energía a través del

bloque, pero no está conectado a las células fotovoltaicas del panel en particular.

Las realizaciones incluyen una o más de las siguientes.

- 5 La unidad de mampostería con revestimiento fotovoltaico está configurada de manera que las conexiones entre unidades de mampostería con revestimiento fotovoltaico adyacentes se proporcionen en un lado que mira hacia fuera de las unidades de mampostería con revestimiento fotovoltaico.
- 10 El bloque de mampostería incluye una primera depresión que se extiende hasta el borde del bloque de mampostería que está configurada para proporcionar una primera región de conexión con el terminal positivo que se extiende hacia la primera región de conexión y una segunda depresión que se extiende hasta el borde del bloque de mampostería que está configurada para proporcionar una segunda región de conexión con el terminal negativo que se extiende hacia la segunda región de conexión.
- 15 La mampostería con revestimiento fotovoltaico incluye una capa adhesiva dispuesta en la depresión entre una superficie del bloque de mampostería y la unidad fotovoltaica, estando configurada la capa adhesiva para sujetar la unidad fotovoltaica dentro de la depresión.
- 20 La una o más células fotovoltaicas incluyen una primera célula fotovoltaica que tiene una forma que es sustancialmente cuadrada con esquinas en ángulo, una segunda célula fotovoltaica que tiene una forma que es sustancialmente cuadrada con esquinas en ángulo, y una tercera célula fotovoltaica que tiene una forma que es sustancialmente rectangular, la tercera célula fotovoltaica está dispuesta entre la primera y la segunda células fotovoltaicas y tiene una altura que es sustancialmente la misma que la altura de la primera y la segunda células fotovoltaicas y una anchura menor que la anchura de la primera y la segunda células fotovoltaicas.
- 25 La estructura de soporte rígida es una placa de respaldo.
- La placa de respaldo incluye dispositivos de alineación que se levantan de la superficie de la placa de respaldo.
- 30 La unidad fotovoltaica incluye además una etiqueta desprendible opaca adherida a una superficie exterior de la cubierta.
- La etiqueta incluye una etiqueta preimpresa hecha de un material degradable que se puede disolver para quitarla.
- 35 La etiqueta incluye un primer indicador indicativo de la ubicación del terminal positivo y un segundo indicador indicativo de la ubicación del terminal negativo.
- La unidad fotovoltaica incluye un alambre pasante adherido a una superficie de la placa de respaldo opuesta a la célula fotovoltaica.
- 40 La cubierta comprende una cubierta de policarbonato y la cubierta incluye una superficie superior y paredes laterales que se extienden aproximadamente perpendiculares a la superficie superior.
- 45 La unidad fotovoltaica comprende además una junta configurada para sujetar la unidad fotovoltaica dentro de la depresión en el bloque de mampostería.
- El bloque de mampostería comprende una unidad de mampostería de hormigón.
- 50 El bloque de mampostería comprende un bloque de ceniza.
- La unidad de mampostería con revestimiento fotovoltaico está configurada para conectarse eléctricamente a otras unidades de mampostería con revestimiento fotovoltaico para formar una matriz fotovoltaica.
- 55 Los terminales eléctricos incluyen clavijas conductoras y conectores de sujeción configurados para permitir la variación en la distancia a través de una junta de mortero de bloque a bloque, conductores de paso dentro de cableado de paso de permiso para permitir flexibilidad en el diseño e instalación del cableado, y una cubierta que protege las conexiones de bloque a bloque.
- 60 En algunos aspectos adicionales, un molde para fabricar bloques de hormigón con revestimiento fotovoltaico incluye una porción configurada para generar una unidad de mampostería en forma de bloque y un dispositivo configurado para formar una cresta en una superficie de la unidad de mampostería, formando la cresta una cavidad en la unidad de mampostería que está dimensionada y posicionada para instalar un dispositivo fotovoltaico e interconexiones.

Breve descripción de los dibujos

- 65 La figura 1 es un diagrama esquemático de un proceso para integrar una unidad de mampostería con revestimiento

fotovoltaico en la pared de un edificio.

La figura 2A es un diagrama de una unidad de mampostería que tiene una depresión para recibir una unidad de célula fotovoltaica.

5 La figura 2B es un diagrama de la unidad de mampostería de la figura 2A después de la aplicación de un material de unión.

10 La figura 2C es un diagrama de la unidad de mampostería de la figura 2A durante la aplicación de la unidad de célula fotovoltaica.

Las figuras 3A y 3B son diagramas de moldes utilizados para fabricar las unidades de mampostería, proporcionando las muescas necesarias para las unidades de células fotovoltaicas.

15 La figura 4A es una vista ampliada de múltiples componentes de una unidad de célula fotovoltaica.

La figura 4B es una vista posterior de la unidad de célula fotovoltaica de la figura 4A.

20 La figura 4C es una vista lateral en sección transversal de la unidad de célula fotovoltaica de la figura 4A.

La figura 4D es una vista frontal de la unidad de célula fotovoltaica de la figura 4A.

La figura 5 es un diagrama de bloques de tamaño completo instalados en una matriz de unidades múltiples.

25 Las figuras 6A-6C muestran diagramas esquemáticos de las conexiones a unidades fotovoltaicas en diversas etapas de interconexión de múltiples unidades de mampostería con revestimiento fotovoltaico.

Las figuras 7A y 7B muestran un conjunto de unidades de células fotovoltaicas antes y después de la retirada de un recubrimiento opaco en la unidad de célula fotovoltaica.

30 Las figuras 8A y 8B muestran matrices de células fotovoltaicas.

La figura 9 muestra un bloque con un puente de abrazadera y un conector de abrazadera.

35 **Descripción detallada**

En ubicaciones urbanas, donde el espacio del techo de los edificios es insuficiente para proporcionar una generación solar significativa, las áreas soleadas de la fachada ofrecen una alternativa. Las tecnologías solares, tal como las unidades de mampostería con revestimiento fotovoltaico que se describen en el presente documento, diseñadas específicamente para fachadas estructurales en áreas urbanas y remotas que son resistentes al vandalismo, resistentes a robos y de larga duración; son las que satisfacen la necesidad de estas aplicaciones. Las unidades de mampostería con revestimiento fotovoltaico descritas en el presente documento proporcionan los bloques de construcción para construir una pared u otra fachada. También existe la necesidad de tecnologías solares con estas características de diseño para suministrar electricidad a cargas críticas en ubicaciones remotas o desatendidas.

45 Las unidades de mampostería con revestimiento solar fotovoltaico, tal como los bloques de hormigón con revestimiento fotovoltaico, proporcionan los bloques de construcción para formar un edificio, pared, fachada u otra estructura capaz de producir energía. Las unidades de mampostería se pueden argamasar de la manera tradicional y el cableado de las células fotovoltaicas se puede completar posteriormente en los lados frontal, hacia fuera, de los bloques (p. ej., en el lado de los bloques que incluye las células fotovoltaicas). Las unidades de mampostería con revestimiento fotovoltaico descritas en el presente documento proporcionan los atributos estructurales de una pared de unidad de mampostería y la producción de energía de los módulos eléctricos solares. El material de la unidad de mampostería proporciona el soporte estructural para las células solares al mismo tiempo que proporciona un disipador térmico que mitiga las reducciones de rendimiento y confiabilidad basadas en altas temperaturas. La unidad de mampostería también proporciona resistencia para permitir que las células solares estén mejor protegidas contra daños y elimina la necesidad de costosos soportes de estructura metálica para las células.

60 Refiriéndose a la figura 1, se muestra un proceso para integrar unidades de mampostería con revestimiento fotovoltaico en un edificio 116. El proceso comienza con una unidad de mampostería 100 que incluye una depresión 102 para recibir una unidad fotovoltaica 106 que incluye una o más células fotovoltaicas 104. La depresión 102 está dimensionada para permitir que la unidad fotovoltaica 106 encaje dentro del rebaje y para permitir que se formen conexiones entre múltiples unidades fotovoltaicas 106 en una región de conexión 114 en el lado frontal de la unidad de mampostería 100. Por tanto, una unidad de mampostería 110 completa incluye el bloque de mampostería 100 (p. ej., un bloque de hormigón) y una unidad fotovoltaica 106 unida al bloque de mampostería 100 mediante un agente de unión adhesivo y/o uno o más tornillos 108.

65

Una vez integradas en una pared 122 del edificio 116, las múltiples unidades de mampostería 110 con revestimiento fotovoltaico están interconectadas a través de alambres eléctricos o conexiones en la región de conexión 114 y una placa de cubierta 120 u otro dispositivo de protección se coloca sobre las conexiones eléctricas (véanse, p. ej., las figuras 6A-6C). Como tal, las conexiones eléctricas entre las unidades de mampostería 110 con revestimiento fotovoltaico adyacentes se forman en el lado frontal (p. ej., el lado que incluye las células fotovoltaicas que forma el lado de la estructura que mira hacia fuera). Debido a que las conexiones se forman en el lado frontal de la unidad de mampostería, la unidad de mampostería 100 se puede formar usando procesos de moldeo convencionales, manuales y automatizados.

Haciendo referencia a las figuras 2A-2C, se muestra un proceso para unir unidad fotovoltaica 208 con una unidad de mampostería 200 para formar una unidad de mampostería con revestimiento fotovoltaico. En la figura 2A, el proceso comienza con la formación de una unidad de mampostería 200 tal como una unidad de mampostería de hormigón (CMU). La unidad de mampostería incluye una cavidad única configurada para recibir una unidad fotovoltaica y para permitir que las conexiones entre las unidades fotovoltaicas adyacentes se formen en el lado frontal de una pared después del ensamblaje y argamasado de las unidades de mampostería que forman la pared.

La unidad de mampostería, a veces denominada bloque de hormigón, bloque de ceniza o unidad de mampostería de hormigón (CMU), se utiliza principalmente como material de construcción en la construcción de paredes y fachadas. Un bloque de hormigón es un producto de hormigón prefabricado (p. ej., los bloques se forman y endurecen antes de llevarlos al lugar de trabajo) utilizado en la construcción. El bloque de hormigón u otra unidad de mampostería puede incluir una o más cavidades huecas, y sus lados pueden moldearse lisos o con un diseño. En los ejemplos descritos en el presente documento, el lado frontal de la unidad de mampostería incluye una depresión para recibir la célula fotovoltaica como se describe en el presente documento.

En un ejemplo, el hormigón utilizado para hacer bloques de hormigón es una mezcla de cemento Portland en polvo, agua, arena y grava. En otros ejemplos, se puede usar carbón granulado o cenizas volcánicas en lugar de arena y grava (a menudo denominado bloque de ceniza). Se pueden fabricar bloques de hormigón ligero reemplazando la arena y la grava por arcilla expandida, esquisto o pizarra.

Las formas y tamaños de los bloques de mampostería más comunes se han estandarizado para garantizar una construcción uniforme del edificio. El tamaño de bloque más común en los Estados Unidos se conoce como bloque de 8 por 8 por 16, con las medidas nominales de 20,3 cm (8 pulgadas) de altura por 20,3 cm (8 pulgadas) de profundidad por 40,6 cm (16 pulgadas) de anchura. Esta medida nominal incluye espacio para un reborde de mortero, y el bloque en sí mide 19,4 cm (7,63 pulgadas) de altura por 19,4 cm (7,63 pulgadas) de profundidad por 38,8 cm (15,63 pulgadas) de anchura. En otro ejemplo, los tamaños de bloque de profundidad reducida de 8 por 4 por 16, con las medidas nominales de 20,3 cm (8 pulgadas) de altura por 10,1 cm (4 pulgadas) de profundidad por 38,8 cm (15,63 pulgadas) de anchura se utilizan para fachadas. En otro ejemplo, los tamaños de bloque de anchura "media anchura" de 10,1 cm (4 pulgadas) de estos ejemplos se utilizan para "rellenar" instalaciones de patrones escalonados en diseños de edificios.

Los bloques de hormigón a menudo se moldean en grandes volúmenes mediante sistemas de producción automatizados a gran escala que mezclan, colorean, conforman, curan y empaquetan los bloques para su distribución. Un ejemplo es un sistema de fabricación automatizado en el que se presionan "zapatas" sobre bloques para formar patrones y muescas específicos. Como se describe con más detalle a continuación, los moldes representados en las figuras 3A y 3B son ejemplos de patrones de tales zapatas para producción en volumen de bloques con muescas adecuadas para aceptar las unidades fotovoltaicas.

En un ejemplo de un sistema de fabricación automático, la unidad de mampostería 200 utilizada para formar las unidades de mampostería con revestimiento fotovoltaico descritas en el presente documento se puede formar utilizando un proceso de producción convencional para producir bloques de hormigón que incluye tres procesos básicos: mezcla, moldeo y curado. En primer lugar, las materias primas (p. ej., la arena, grava y cemento) se mezclan con agua. Una vez que el hormigón esté completamente mezclado, se fuerza en moldes. Los moldes incluyen una caja de molde exterior que contiene varios revestimientos de molde. Los revestimientos determinan la forma exterior del bloque y la forma interior de las cavidades del bloque. Después de llenar los moldes, el hormigón es compactado por la cabeza de molde superior (también conocida como zapata) presionando sobre las cavidades del molde. Luego, los bloques moldeados se curan en un horno u otro dispositivo.

En las figuras 3A y 3B se muestran zapatas de ejemplo para unidades de mampostería de ladrillo completo y medio con depresiones dimensionadas y configuradas para recibir la unidad fotovoltaica y proporcionar un área para el cableado entre los bloques, respectivamente. De este modo, la unidad de mampostería completa se forma para exhibir una imagen negativa de la zapata. Por tanto, la unidad de mampostería exhibirá una depresión (formada por las áreas 302a, 302b) dimensionada para recibir la unidad fotovoltaica con un área elevada que tiene una anchura nominal de 1,27 cm (0,5 pulgadas) que rodea la depresión en todas las áreas distintas del área de conexión. En algunos ejemplos, el área elevada configurada para rodear la unidad fotovoltaica está entre aproximadamente 0,64 cm (0,25 pulgadas) y aproximadamente 1,90 cm (0,75 pulgadas) (p. ej., entre aproximadamente 0,64 cm (0,25 pulgadas) y aproximadamente 1,90 cm (0,75 pulgadas), entre aproximadamente 1,02 cm (0,4 pulgadas) y aproximadamente 1,02

cm (0,4 pulgadas), o entre aproximadamente 1,14 cm (0,45 pulgadas) y aproximadamente 1,40 cm (0,55 pulgadas), aproximadamente 1,27 cm (0,5 pulgadas). En general, la depresión está entre 1,27 cm (0,5 pulgadas) y 1,90 cm (0,75 pulgadas) (p. ej., 1,59 cm (0,625 pulgadas)) de profundidad. La depresión formada por las áreas 302a, 302b incluye una porción que está empotrada a una mayor profundidad y dimensionada para recibir un alambre de la unidad fotovoltaica (formada a partir de las áreas 304a, 304b). La unidad de mampostería exhibirá una depresión que se extiende hasta el borde de la unidad de mampostería formada a partir de las áreas 306a, 306b). Estas áreas permiten que el cableado se extienda entre los bloques adyacentes.

Volviendo a las figuras 2A-2C, como se muestra en la figura 2B, después de fabricar el bloque de mampostería, un adhesivo 206 de "fraguado ligero" (p. ej., un mortero adhesivo hecho de cemento, arena fina y un agente de retención de agua como un alquil derivado de celulosa) u otro adhesivo utilizado para unir artículos a superficies tal como cemento u hormigón se aplica en la depresión 202. Después de la aplicación del adhesivo 206 de fraguado ligero, una unidad fotovoltaica 208 se coloca dentro de la depresión 202. La unidad fotovoltaica incluye una junta 210 o líquido para sellar los huecos entre el borde de la depresión en la unidad de mampostería y la unidad fotovoltaica 208.

Se proporcionan dos tornillos 212 en cada extremo de la unidad fotovoltaica 208 para sujetar mecánicamente la unidad fotovoltaica 208 a la unidad de mampostería 200. Por tanto, la unidad fotovoltaica 208 está sujeta a la unidad de mampostería 200 dentro de la depresión 202 por el material 206 de fraguado ligero, la junta 210 y los tornillos 212. Tener múltiples mecanismos independientes configurados para sujetar la unidad fotovoltaica 208 a la unidad de mampostería 200 ayuda a asegurar que la unidad fotovoltaica 208 no se separe de la unidad de mampostería 200. Después de la aplicación de la unidad fotovoltaica 208 a la unidad de mampostería 200, la parte superior de la unidad fotovoltaica 208 es sustancialmente plana con las partes superiores de los bordes de la unidad de mampostería.

Las figuras 4A, 4B, 4C y 4D son vistas expandidas, posteriores, en sección transversal y frontales de una unidad fotovoltaica 400. En general, la unidad fotovoltaica 400 está formada por múltiples capas que incluyen un alambre pasante 402, una placa de respaldo 404, un encapsulante de elastómero (p. ej., polidimetilsiloxano Sylgard 184 fabricado por Dow Corning) no mostrado, células fotovoltaicas 406, el mismo encapsulante de elastómero no mostrado, una cubierta 410 resistente a los rayos UV y a la abrasión, y una junta 412, cada uno de los cuales se analiza con más detalle a continuación.

En general, una vez montado, el encapsulante de elastómero encierra las diversas células fotovoltaicas internas y la cubierta 410 resistente a los rayos UV y a la abrasión rodea el encapsulante formando un conjunto resistente a la intemperie. Todos los demás huecos entre la cubierta 410 resistente a la abrasión y la placa de respaldo 404 también se rellenan con el encapsulante de elastómero.

La placa de respaldo 404 forma la superficie trasera de la unidad fotovoltaica 400. La placa de respaldo 404 proporciona diversas funciones a la unidad fotovoltaica 400, incluida la nivelación de la superficie rugosa de la unidad de mampostería debajo de las células fotovoltaicas 406. Proporcionar una superficie nivelada debajo de las células fotovoltaicas 406 ayuda a prevenir la fractura de las frágiles células fotovoltaicas 406, por ejemplo, fractura que podría ocurrir al aplicar presión a la parte superior de la unidad fotovoltaica 400. La placa de respaldo 404 también proporciona una superficie a la que se adhieren otras capas de la unidad fotovoltaica para formar una unidad cerrada que es resistente a la humedad, oxígeno u otros contaminantes que puedan dañar las células fotovoltaicas 406. Finalmente, la placa de respaldo 404 también puede servir como un disipador térmico para ayudar a transferir calor y reducir potencialmente la alta temperatura de funcionamiento de las células fotovoltaicas 406 que pueden reducir su rendimiento y longevidad.

La placa de respaldo 404 se puede formar de diversos materiales, incluida una placa de cemento, que es una combinación de cemento y fibras de refuerzo. Cuando se utiliza, la placa de cemento agrega resistencia al impacto y fuerza a la unidad fotovoltaica 400. En algunos ejemplos, la placa de respaldo 404 puede estar hecha de un núcleo a base de cemento Portland con refuerzo de estera de fibra de vidrio en ambas caras

La placa de respaldo 404 incluye pasadores de alineación 420 que se elevan desde la superficie de la placa de respaldo 404. Los pasadores de alineación 420 se utilizan para colocar y mantener las células fotovoltaicas 406 en ubicaciones apropiadas en el lado que mira a la fotovoltaica de la placa de respaldo 404. Los pasadores de alineación 420 tienen una altura calibrada para espaciar la cubierta 410 resistente a la abrasión de las células fotovoltaicas 406. En algunos ejemplos, los pasadores tienen una altura de aproximadamente entre 0,3175 cm (1/8 de pulgada) y 0,83 cm (1/3 de pulgada), por ejemplo, 0,635 cm (¼ de pulgada). La longitud de estos pasadores forma un espesor definido entre las células fotovoltaicas 406 y la cubierta de abrasión 410. Los pasadores de alineación 420 entran en contacto con la cubierta 410 resistente a los rayos UV y a la abrasión, de modo que las fuerzas aplicadas a la cubierta 410 se transfieren predominantemente a la placa de respaldo 404 en lugar de a través de las células fotovoltaicas 406. La transferencia de fuerzas desde la cubierta 410 (p. ej., desde la superficie de la unidad fotovoltaica) hasta la placa de respaldo 404 puede evitar daños a las relativamente frágiles células fotovoltaicas 406.

La placa de respaldo 404 también incluye una región de paso de alambre 422. La región de paso de alambre 422 proporciona una ubicación para que el cableado desde las células fotovoltaicas 406 se encamine desde las células fotovoltaicas 406 hasta la parte trasera de la placa de respaldo 404. Más particularmente, una conexión de alambre

de bus flexible 424 unida a las células fotovoltaicas 406 y a las clavijas de conexión de cobre negativa y positiva 426a y 426b para la unidad fotovoltaica se envuelve alrededor de la placa de respaldo 404 de modo que las clavijas 426a y 426b se encuentran en la parte posterior de la placa de respaldo 404 como se muestra en la figura 4B. El encaminamiento del alambre de bus 424 para las células fotovoltaicas hacia la parte trasera de la placa de respaldo 404 permite que las células fotovoltaicas 406 queden planas contra la placa de respaldo 404.

Un alambre pasante 402 que incluye clavijas de conexión de cobre en cada extremo del alambre pasante 402 también se encuentra en la parte trasera de la placa de respaldo 404. En algunos ejemplos, el alambre pasante 402 se puede sujetar a la parte trasera de la placa de respaldo usando epoxi. Un alambre pasante 402 está configurado para pasar energía a través del bloque, pero no está conectado a las células fotovoltaicas del panel en particular. El alambre pasante 402 sirve como retorno para un conjunto de bloques conectados para permitir la flexibilidad del diseño eléctrico en aplicaciones individuales. Como tal, tanto el cableado individual para la célula como el cableado pasante 402 se colocan en la parte trasera de la placa de respaldo 404.

Como se señaló anteriormente, las células fotovoltaicas 406 están situadas en el lado frontal de la placa de respaldo 404. Las células fotovoltaicas se alinean con la placa de respaldo 404 usando los pasadores de alineación 420. En este ejemplo en particular, se incluye un conjunto de tres células fotovoltaicas en la unidad fotovoltaica 400. Dos de las células son generalmente de forma cuadrada con las esquinas del cuadrado cortadas en ángulo (inglete). Una tercera célula fotovoltaica está dispuesta entre estas dos células fotovoltaicas. La tercera célula fotovoltaica (central) es de forma rectangular y tiene una anchura que es sustancialmente la misma que el doble de la anchura del borde circundante de la unidad de mampostería y la anchura de la junta de mortero entre dos unidades de mampostería. Por tanto, la tercera célula fotovoltaica tiene una anchura sustancialmente más pequeña que las dos células fotovoltaicas primarias.

La inclusión de la tercera célula fotovoltaica puede proporcionar múltiples ventajas. En primer lugar, la tercera célula fotovoltaica puede aumentar la salida eléctrica de la unidad fotovoltaica. Adicionalmente, la forma de la tercera célula fotovoltaica permite que las ubicaciones horizontal y vertical de las células fotovoltaicas en unidades de mampostería de tamaño completo coincidan con las ubicaciones horizontal y vertical de las unidades de mampostería vecinas en sistemas de pared (como se muestra en la figura 5) Otro ejemplo es una mampostería de tamaño medio construida con una sola célula fotovoltaica. La única célula fotovoltaica de las unidades de mampostería de tamaño medio se alineará verticalmente con las células fotovoltaicas de forma similar de bloques de tamaño completo por encima y por debajo de la unidad de mampostería de tamaño medio cuando se disponga para formar una pared. La primera y tercera células fotovoltaicas son células tradicionales de silicio monocristalino de tamaño completo de 156 mm x 156 mm (6 pulgadas x 6 pulgadas) de tamaño nominal. La célula central está dimensionada para encajar en el espacio restante entre estas células, dependiendo del tamaño de la unidad de mampostería de hormigón. La CMU de tamaño medio, nominalmente 203 mm por 203 mm (8 pulgadas por 8 pulgadas) en el área frontal, utiliza solo una (1) célula de silicio monocristalino de tamaño completo de 156 mm x 156 mm (6 pulgadas x 6 pulgadas) de tamaño nominal.

En general, las células fotovoltaicas 406 son dispositivos eléctricos que convierten la energía de la luz directamente en electricidad mediante el efecto fotovoltaico. Las células fotovoltaicas pueden estar hechas de diversos materiales, incluido el silicio cristalino o el silicio policristalino. En ejemplos adicionales, las células fotovoltaicas pueden estar hechas de materiales como telururo de cadmio, seleniuro de cobre indio galio, arseniuro de galio o nitruro de galio indio. La célula solar puede incluir un recubrimiento antirreflectante para aumentar la cantidad de luz acoplada a la célula solar. Los recubrimientos antirreflectantes ilustrativos incluyen nitruro de silicio y dióxido de titanio. Las células fotovoltaicas 406 incluyen un contacto de metal de área completa hecho en la superficie posterior (p. ej., la superficie más cercana a la placa de respaldo 404).

En este ejemplo, las tres células fotovoltaicas (izquierda, media, derecha) están conectadas eléctricamente en serie para crear un conjunto eléctrico polarizado eléctricamente, negativo (-) en un lado del bloque y positivo en el otro lado del bloque. A partir de la clavija de terminal negativa 426a, la trayectoria eléctrica es la clavija negativa 426a, conectada al alambre de bus negativo, conectado a alambres de lengüeta 440a, 440b y 440c soldados a la cara de la primera célula. Los alambres de lengüeta conectados a la base (p. ej., parte trasera) de la primera célula están conectados a los alambres de lengüeta 442a, 442b y 442c soldados a la cara de la segunda célula. Los alambres de lengüeta conectados a la base de la segunda célula (no mostrada) están conectados a los alambres de lengüeta 444a, 444b y 444c soldados a la cara de la tercera célula. Los alambres de lengüeta conectados a la base de la tercera célula están conectados a un bus positivo, que está conectado a la clavija positiva 426b.

La superficie superior de la unidad fotovoltaica 400 está hecha de una cubierta 410 resistente a los rayos UV y a la abrasión. Por ejemplo, la cubierta 410 puede estar hecha de un material de policarbonato. El uso de un material de policarbonato en lugar de vidrio proporciona diversas ventajas. Por ejemplo, es menos probable que el policarbonato se destruya o se rompa. Los aditivos y recubrimientos protectores contra los rayos UV proporcionan una larga vida útil en condiciones soleadas. Adicionalmente, el coste de fabricar una capa de policarbonato puede ser menor que el coste de fabricar una capa de vidrio porque la capa de policarbonato se puede fabricar usando un proceso de moldeo por inyección.

El hueco entre la parte superior de las células solares 406 y la cubierta 410 se puede llenar con un elastómero tal

como un polidimetilsiloxano (p. ej., Sylgard 184 fabricado por Dow Corning). En general, la cubierta 410 descansa sobre las espigas de alineación o chavetas 420 de la placa de respaldo 404. La cubierta 410 incluye un labio redondeado 432 que se extiende hacia abajo desde la superficie superior del dispositivo. El labio redondeado se extiende para encontrarse con el borde de la placa de respaldo 404 para formar una unidad fotovoltaica 400 cerrada resistente al agua y al oxígeno. La cubierta 410 también incluye una lengüeta de extensión moldeada 434, que incluye un orificio de tornillo 436 para unir la unidad fotovoltaica 400 a la unidad de mampostería (p. ej., utilizando el tornillo 108 como se muestra en la figura 1).

La unidad fotovoltaica 400 también incluye una junta 412. La junta 412 asegura que la unidad fotovoltaica encaje perfectamente dentro de la depresión y la unidad de mampostería (p. ej., depresión 202 y figura 2C). En general, la junta 412 proporciona un sello mecánico que llena el espacio entre las superficies de contacto (p. ej., entre la unidad fotovoltaica y la unidad de mampostería) y evita que el aire, agua u otros contaminantes entren en la unidad fotovoltaica 400. La junta 412 puede estar hecha de diversos materiales, tal como las diversas formas de caucho o silicona.

Volviendo a la figura 1, después de que las unidades fotovoltaicas se hayan ensamblado y se hayan unido a la unidad de mampostería 100, las unidades de mampostería con las unidades fotovoltaicas están listas para ensamblarse para formar una pared. Más particularmente, las unidades de mampostería se apilan y unen con mortero y de acuerdo con el proceso típico de colocación de unidades de mampostería. Después de que las unidades de mampostería se hayan ensamblado para formar una pared, las unidades fotovoltaicas de los distintos bloques deben estar conectadas. Las conexiones entre las unidades fotovoltaicas se forman en una superficie frontal o exterior de la pared. Como tal, no es necesario proporcionar acceso a la parte trasera de la pared para completar o reparar las conexiones eléctricas.

Las figuras 6A-6C muestran un proceso para conectar eléctricamente las células fotovoltaicas de unidades de mampostería adyacentes. La figura 6A muestra la juntura entre dos unidades de mampostería adyacentes (p. ej., una primera unidad de mampostería que incluye la célula fotovoltaica 602a, la junta 604a, y el borde de la unidad de mampostería 606a y la segunda unidad de mampostería que incluye la célula fotovoltaica 602b, la junta 604b y el borde de la unidad de mampostería 606b). Los bloques están unidos por una juntura de mortero 608. Las clavijas de conexión de cobre 610a, 610b se extienden desde la primera y segunda unidades de mampostería, respectivamente, formando conexiones al alambre pasante para cada bloque. Las clavijas de conexión de cobre 612a, 612b se extienden desde la primera y segunda unidades de mampostería, respectivamente, formando conexiones a las células fotovoltaicas para cada bloque.

Como se muestra en la figura 6B, las clavijas de conexión de cobre para los alambres pasantes (p. ej., clavijas 610a, 610b) se unen mediante un accesorio de abrazadera 618 conductor de electricidad. El accesorio de abrazadera forma un contacto eléctrico con cada una de las clavijas de conexión de cobre 610a, 610b, conectando así eléctricamente el alambre pasante de la primera unidad de mampostería al alambre pasante de la segunda unidad de mampostería. Se cree que el uso de un accesorio de abrazadera proporciona diversas ventajas. Por ejemplo, debido a que el accesorio de abrazadera puede formar una conexión eléctrica con cualquier porción de la clavija de conexión de cobre que se extiende desde la unidad de mampostería, el espaciado entre las unidades de mampostería a través de la juntura de mortero puede variar sin causar problemas en la conexión de las células fotovoltaicas adyacentes. Las clavijas de conexión de cobre para células fotovoltaicas adyacentes (p. ej., clavijas 612a, 612b) se unen de manera similar utilizando un accesorio de abrazadera 620.

Como se muestra en la figura 6C, después de que los dos conjuntos de clavijas de conexión se unan utilizando los accesorios de abrazadera 618 y 620, una cubierta está sujeta sobre las conexiones eléctricas. La cubierta proporciona un sello hermético sobre las conexiones. La cubierta 624 se sujeta a las unidades de mampostería con dos tornillos 626a y 626b, que se atornillan en acoplamientos roscados en espárragos 614a y 614b, que también se utilizan para sujetar la unidad fotovoltaica al bloque. Una vez completadas las conexiones, pero antes de instalar la cubierta superior, toda la cavidad se puede llenar con sellador.

En algunos ejemplos, como se muestra en la figura 7A, las unidades fotovoltaicas pueden cubrirse inicialmente con etiquetas u otro material de superficie degradable 700 que evite que la luz llegue a las células fotovoltaicas antes de retirar el material. Por ejemplo, la superficie de la unidad fotovoltaica en la unidad de mampostería se puede recubrir con una etiqueta que evita la activación de las células fotovoltaicas al bloquear la transmisión de luz a través de la etiqueta (p. ej., la etiqueta es sustancialmente opaca). Al bloquear la luz para que no active las células fotovoltaicas, los bloques pueden conectarse eléctricamente entre sí sin que haya corriente en el cableado (p. ej., las células no están "vivas"). Esto simplifica la tarea de realizar conexiones eléctricas entre los bloques porque el electricista no tiene que trabajar con alambres vivos (p. ej., alambres que llevan una corriente eléctrica) mientras se forman las conexiones. Adicionalmente, la etiqueta puede proteger la superficie de la unidad fotovoltaica para que no se raye con otras unidades de mampostería durante el transporte y la construcción (p. ej., mientras las unidades de mampostería están activadas y retiradas del palé). Después de retirar la etiqueta, como se muestra en la figura 7B, la superficie de la célula fotovoltaica puede recibir luz y generar energía.

En algunos ejemplos, la etiqueta en la superficie de la unidad fotovoltaica se puede formar a partir de un material soluble que se puede retirar con agua o una solución de limpieza de mampostería. Los ejemplos de tales materiales biodegradables que pueden usarse como cubierta incluyen productos a base de almidón, que puede imprimirse

previamente y aplicarse a la superficie de la unidad fotovoltaica como etiqueta.

En algunos ejemplos adicionales, la etiqueta de la unidad fotovoltaica puede incluir una indicación de un terminal positivo y negativo (p. ej., indicaciones 702, 704) para la unidad fotovoltaica. Proporcionar una indicación de los terminales positivo/negativo puede ayudar a colocar los bloques porque proporcionará una indicación visual de la orientación correcta del bloque. En algunos ejemplos adicionales, la porción de la etiqueta en el lado positivo del bloque puede ser de un color diferente al de la porción de la etiqueta en el lado negativo del bloque. Como tal, una vez que los bloques estén ensamblados será visualmente aparente en función del patrón de las etiquetas cuando un bloque no se coloque en la orientación planificada.

Los sistemas de pared que generan energía solar se construyen a partir de bloques individuales (p. ej., los bloques 110 mostrados en la figura 1), conectados en serie y en paralelo para formar matrices que suministran corriente y tensión específicas para las cargas del cliente. En algunos ejemplos, dichos sistemas de pared pueden conectarse a sistemas de carga de baterías (véase la figura 8A). En otros ejemplos, tales sistemas de pared se pueden conectar a dispositivos de conversión de potencia, incluidos inversores que convierten la salida eléctrica de corriente continua de los sistemas de pared en corriente alterna adecuada para la interconexión a los sistemas eléctricos de las empresas de servicios públicos (véase la figura 8B).

En el ejemplo de sistema de pared de la figura 8A, cada bloque se conecta horizontalmente en serie a un bloque vecino mediante conectores de abrazadera (620 en la figura 6B) y, de lo contrario, se usa un puente de abrazadera (910 en la figura 9). A continuación, el sistema de pared de ejemplo se conecta a un banco de baterías mediante un cable de abrazadera (920 en la figura 9) en el terminal negativo y mediante otro cable de abrazadera 920 en el terminal positivo para formar un circuito de carga. Una carga de cliente también está conectada al mismo circuito. Las conexiones entre filas de bloques y entre bloques y sistemas eléctricos de cliente se realizan mediante estos conectores.

En el ejemplo de una matriz de bloques, el terminal positivo del primer bloque 802 en la matriz está conectado a la entrada positiva de un rastreador de potencia máxima 820. Los bloques de cada fila de la matriz están conectados en serie de modo que el terminal positivo de un bloque esté conectado al terminal negativo del bloque adyacente. Por ejemplo, el terminal negativo del bloque 802 está conectado al terminal positivo del bloque 804, el terminal negativo del bloque 804 está conectado al terminal positivo del bloque 806, el terminal negativo del bloque 806 está conectado al terminal positivo del bloque 808. Para los bloques situados al final de una fila en la matriz, se forma una conexión paralela entre las filas de bloques. Por ejemplo, el terminal negativo del bloque 808 está conectado al terminal negativo del bloque 810. El terminal negativo del bloque final en la matriz está conectado a la entrada negativa del rastreador de potencia máxima 820. En general, el rastreador de potencia máxima 820 es un dispositivo que aumenta la eficiencia de la carga de la batería mediante una célula solar al operar en o cerca de un punto de máxima potencia. El rastreador de potencia máxima 820 puede ser, por ejemplo, un acondicionador de potencia o convertidor de CC-CC que se introduce entre la matriz fotovoltaica solar y la batería 822. Este convertidor adapta la carga a la matriz para que la potencia máxima se transforme desde la matriz. En algunos ejemplos, un coeficiente de utilización, D, de este convertidor se puede cambiar hasta que se obtenga el punto de potencia máxima. La potencia almacenada en la batería 822 se puede utilizar para alimentar las cargas 824.

En el ejemplo del sistema de pared de la figura 8B, cada bloque se conecta horizontalmente en serie a un bloque vecino mediante conectores de abrazadera (620 en la figura 6B) y verticalmente mediante un puente de abrazadera (910 en la figura 9). Los bloques de la matriz se pueden conectar en serie y en paralelo como se describe anteriormente en relación con la figura 8A. A continuación, el sistema de pared de ejemplo se conecta a un inversor mediante cables de abrazadera 920 desde las conexiones negativas y positivas de los sistemas de pared. El inversor solar 830 convierte la salida de CC variable de la matriz fotovoltaica (PV) en una corriente de CA sinusoidal limpia de 50 o 60 Hz que se puede aplicar directamente a las cargas 832 y/o a la red eléctrica comercial 834 o a una red eléctrica local aislada.

El puente de abrazadera 910 es un alambre de enterramiento directo con conectores de abrazadera fijados en cada extremo. El cable de abrazadera 920 es un alambre de enterramiento directo con conectores de abrazadera fijados en un extremo. El otro extremo está desnudo para la conexión con equipos o conectores especificados por el cliente. En algunos casos, el alambre es especialmente adecuado para enterrarlo directamente en hormigón. En algunos casos, el alambre pasa a través de tuberías de conducto.

Si bien, de acuerdo con la invención, la unidad fotovoltaica se dispuso en una unidad de mampostería, en los ejemplos no reivindicados se podrían utilizar otros materiales de construcción.

Por ejemplo, la unidad fotovoltaica se puede disponer en un bloque a base de madera o en una teja de pared. En un ejemplo particular, una teja de madera tipo tablilla podría incluir una depresión dimensionada para recibir la unidad fotovoltaica. Las unidades fotovoltaicas de las tejas adyacentes podrían conectarse utilizando esquemas de cableado y dispositivos similares a los descritos anteriormente. En otro ejemplo particular, un tronco como los troncos utilizados para construir cabañas de troncos o paredes de contención podría incluir una o varias depresiones dimensionadas para recibir la(s) unidad(es) fotovoltaica(s). Las unidades fotovoltaicas adyacentes en los troncos podrían conectarse utilizando esquemas de cableado y dispositivos similares a los descritos anteriormente.

5 En otro ejemplo, la unidad fotovoltaica podría incluirse en una unidad de enlucido fabricada, tal como un material de
construcción compuesto. Un material de construcción compuesto de ejemplo son los paneles con aislamiento
estructural (SIP). Los SIP incluyen una capa aislante de núcleo rígido intercalada entre dos capas de placa estructural,
como láminas de metal, madera contrachapada, cemento, placa de óxido de magnesio (MgO) o placa de hebras
orientadas (OSB) y el núcleo espuma de poliestireno expandido (EPS), espuma de poliestireno extruido (XPS),
10 espuma de poliisocianurato, espuma de poliuretano o panal compuesto (HSC). Las unidades SIP pueden incluir una
depresión dimensionada para recibir una unidad fotovoltaica (o varias unidades fotovoltaicas) y las unidades
adyacentes se pueden conectar utilizando esquemas de cableado y dispositivos similares a los descritos
anteriormente.

15 En general, los sistemas, dispositivos y métodos descritos en el presente documento se pueden aplicar a cualquier
tipo de material de construcción de edificio o pared donde las conexiones eléctricas entre unidades adyacentes se
forman en el lado frontal (p. ej., el lado que incluye las células fotovoltaicas que forma el lado de la estructura que mira
hacia fuera).

REIVINDICACIONES

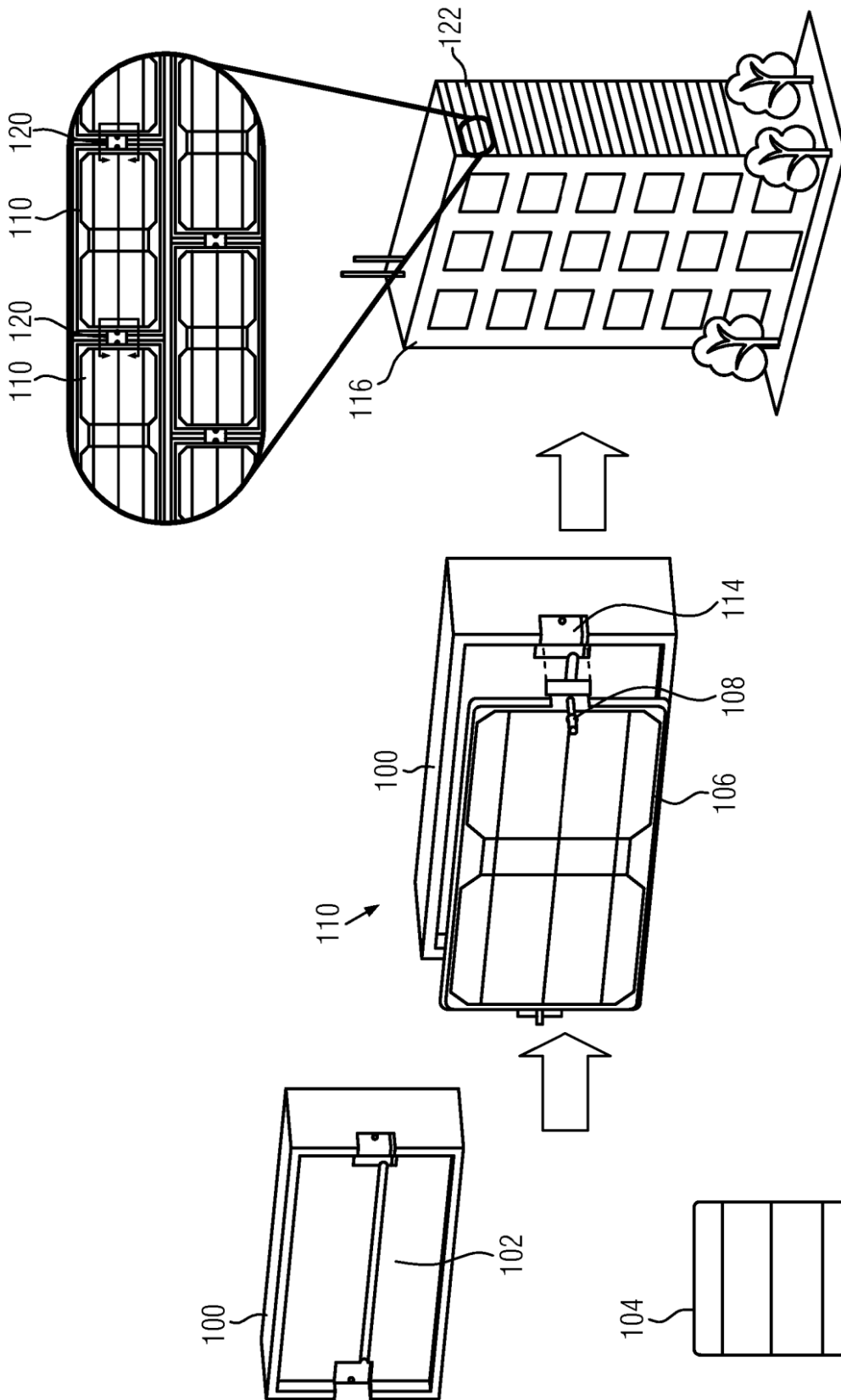
1. Una unidad de mampostería con revestimiento fotovoltaico que comprende:
una unidad fotovoltaica (400) que incluye:
 - 5 una placa de respaldo (404) como estructura de soporte rígida;
 - una o más células fotovoltaicas (406) soportadas por la estructura de soporte rígida; y
 - una cubierta (410) dispuesta encima de la una o más células fotovoltaicas y configurada para sujetarse a la estructura de soporte rígida para proporcionar un recinto resistente al agua que encierra la una o más células fotovoltaicas (406);
 - 10 un terminal positivo que se extiende desde la unidad fotovoltaica (400) y conectado eléctricamente a la una o más células fotovoltaicas; y
 - un terminal negativo que se extiende desde la unidad fotovoltaica (400) y conectado eléctricamente a la una o más células fotovoltaicas (406);
 - 15 un alambre pasante (402) adherido a una superficie de la placa de respaldo (404) opuesta a la célula fotovoltaica (104, 406); y
 - un bloque de mampostería (100, 200) que incluye una depresión (102, 202) en el lado del bloque que mira hacia fuera, estando sujeta la unidad fotovoltaica (106, 208, 400) dentro de la depresión (102, 202); en donde el alambre pasante (402) está configurado para pasar energía a través del bloque, pero no está conectado a la una o más células fotovoltaicas (406).
2. La unidad de mampostería con revestimiento fotovoltaico de la reivindicación 1, en donde la unidad de mampostería con revestimiento fotovoltaico está configurada de modo que las conexiones entre unidades de mampostería con revestimiento fotovoltaico adyacentes se proporcionen en un lado que mira hacia fuera de las unidades de mampostería con revestimiento fotovoltaico y/o
 - 25 el bloque de mampostería (100) incluye una primera depresión que se extiende hasta el borde del bloque de mampostería (100) que está configurada para proporcionar una primera región de conexión (114) con el terminal positivo que se extiende hacia la primera región de conexión (114) y una segunda depresión que se extiende hasta el borde del bloque de mampostería (100) que está configurada para proporcionar una segunda región de conexión con el terminal negativo que se extiende hacia la segunda región de conexión.
3. La unidad de mampostería con revestimiento fotovoltaico de la reivindicación 1, que comprende además una capa adhesiva dispuesta en la depresión entre una superficie del bloque de mampostería (100) y la unidad fotovoltaica (400), estando configurada la capa adhesiva para sujetar la unidad fotovoltaica (400) dentro de la depresión.
- 35 4. La unidad de mampostería con revestimiento fotovoltaico de la reivindicación 1, en donde la una o más células fotovoltaicas (406) comprenden:
 - una primera célula fotovoltaica que tiene una forma sustancialmente cuadrada con esquinas en inglete;
 - una segunda célula fotovoltaica que tiene una forma sustancialmente cuadrada con esquinas en inglete; y
 - 40 una tercera célula fotovoltaica que tiene una forma que es sustancialmente rectangular, la tercera célula fotovoltaica está dispuesta entre la primera y la segunda células fotovoltaicas y tiene una altura que es sustancialmente la misma que la altura de la primera y la segunda células fotovoltaicas y una anchura menor que la anchura de la primera y la segunda células fotovoltaicas.
- 45 5. La unidad de mampostería con revestimiento fotovoltaico de la reivindicación 1, en donde la placa de respaldo (404) incluye dispositivos de alineación que se elevan desde la superficie de la placa de respaldo (404).
- 50 6. La unidad de mampostería con revestimiento fotovoltaico de la reivindicación 1, en donde la unidad fotovoltaica (400) comprende además una etiqueta opaca desprendible adherida a una superficie exterior de la cubierta (410) y/o en donde la etiqueta comprende una etiqueta preimpresa hecha de un material soluble o en donde la etiqueta incluye un primer indicador indicativo de la ubicación del terminal positivo y un segundo indicador indicativo de la ubicación del terminal negativo.
- 55 7. La unidad de mampostería con revestimiento fotovoltaico de la reivindicación 1, en donde la cubierta (410) comprende una cubierta de policarbonato y la cubierta incluye una superficie superior y paredes laterales que se extienden aproximadamente perpendiculares a la superficie superior.
- 60 8. La unidad de mampostería con revestimiento fotovoltaico de la reivindicación 1, en donde la unidad fotovoltaica (400) comprende además una junta (412, 604a, 604b) configurada para sujetar la unidad fotovoltaica (400) dentro de la depresión en el bloque de mampostería (100).
9. La unidad de mampostería con revestimiento fotovoltaico de la reivindicación 1, en donde el bloque de mampostería (100) comprende una unidad de mampostería de hormigón.
- 65 10. La unidad de mampostería con revestimiento fotovoltaico de la reivindicación 1, en donde el bloque de mampostería (100) comprende un bloque de ceniza.

11. La unidad de mampostería con revestimiento fotovoltaico de la reivindicación 1, en donde la unidad de mampostería con revestimiento fotovoltaico está configurada para conectarse eléctricamente a otras unidades de mampostería con revestimiento fotovoltaico para formar una matriz fotovoltaica.

5 12. Las unidades de mampostería con revestimiento fotovoltaico de la reivindicación 1, en donde los terminales eléctricos comprenden:

clavijas conductoras (426a, 426b) y conectores de abrazadera configurados para permitir la variación en la distancia a través de una juntura de mortero (608) de bloque a bloque

10 y
una cubierta (410) que protege las conexiones de bloque a bloque.



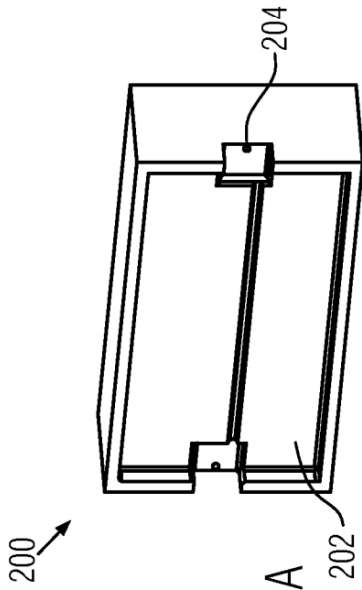
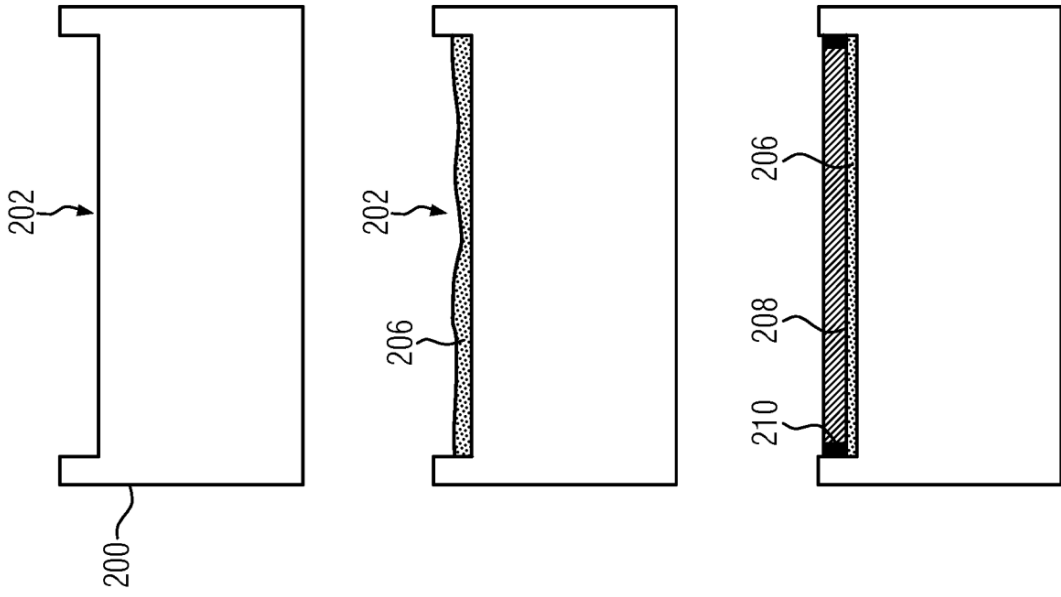


FIG. 2A

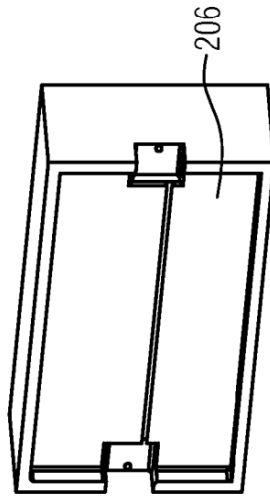


FIG. 2B

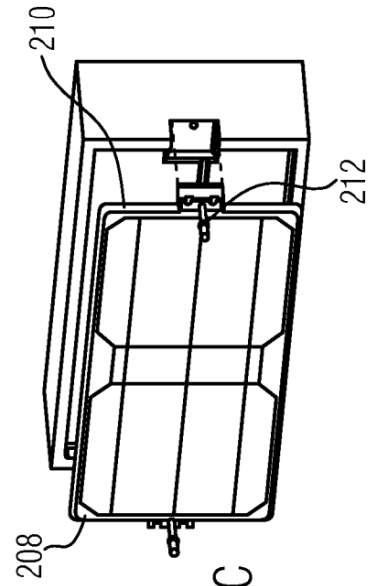


FIG. 2C

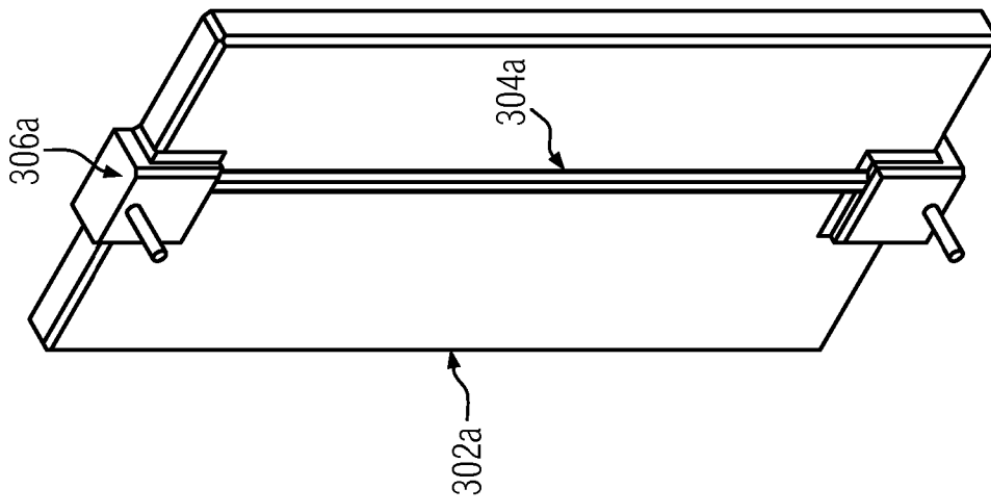


FIG. 3A

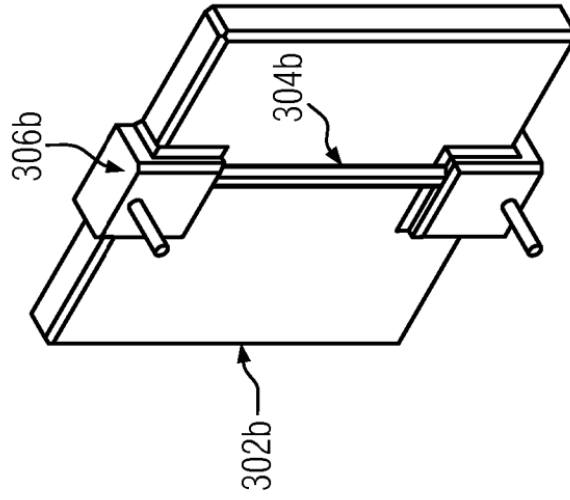


FIG. 3B

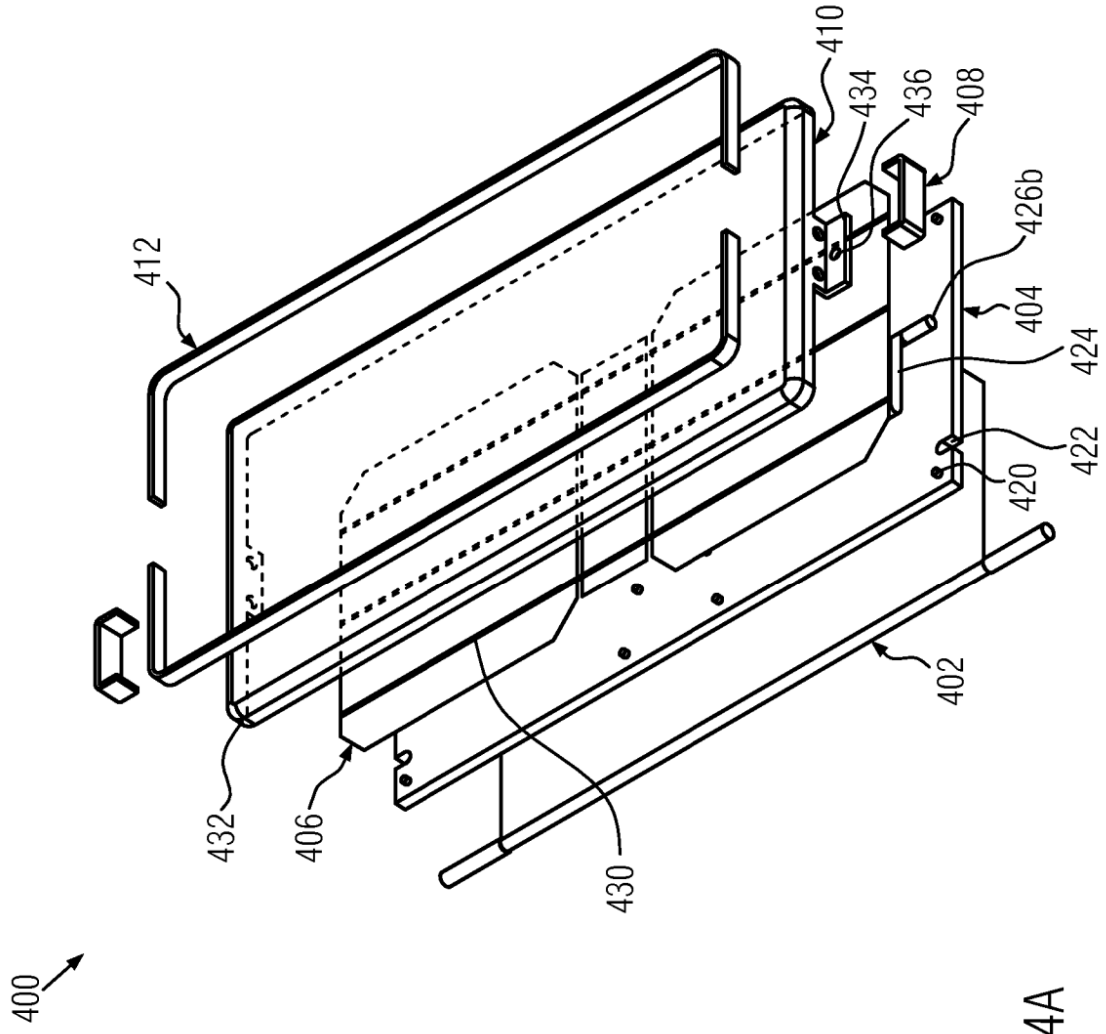


FIG. 4A

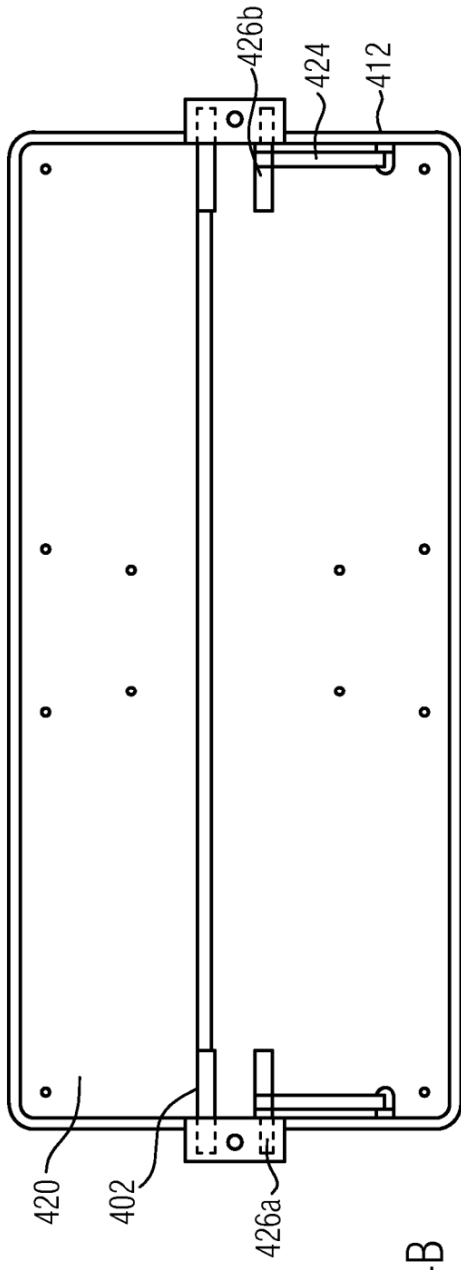


FIG. 4B

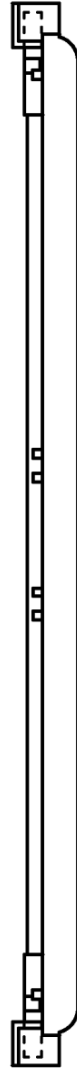


FIG. 4C

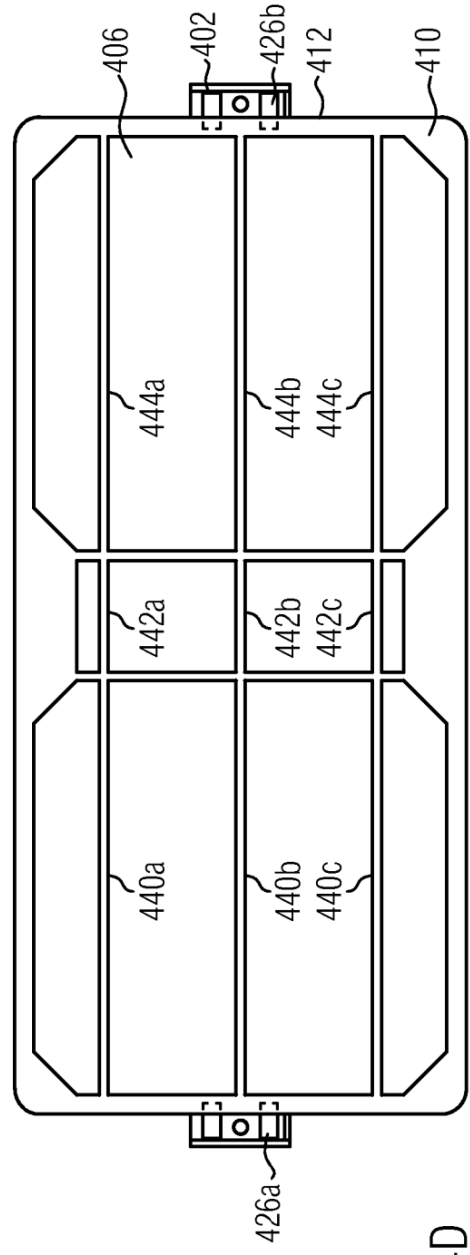


FIG. 4D

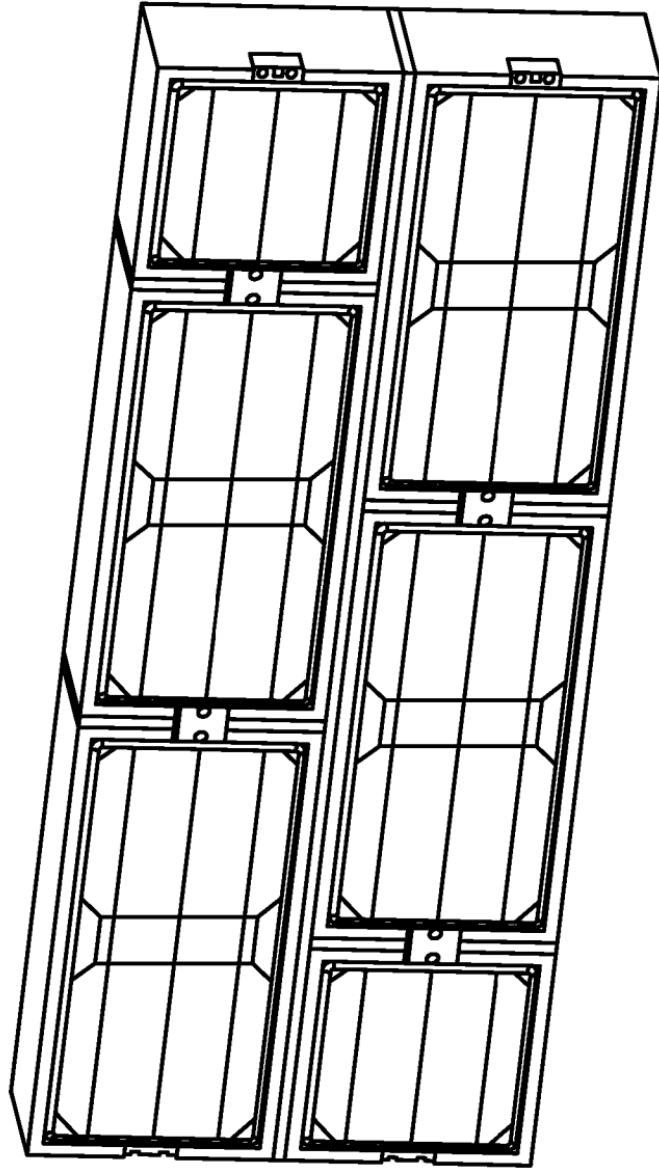


FIG. 5

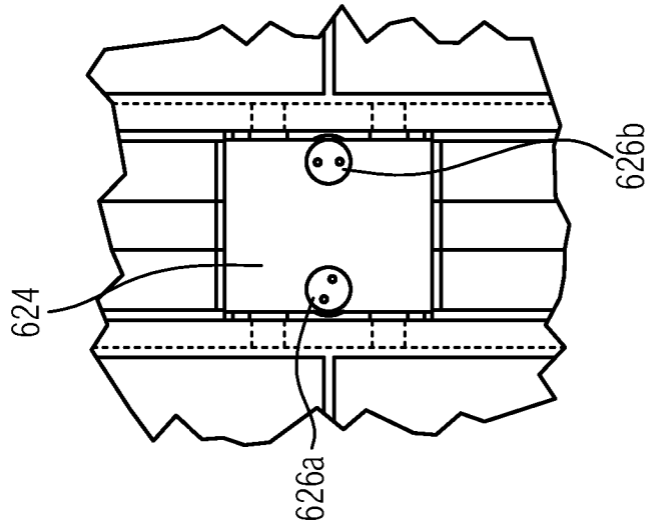


FIG. 6C

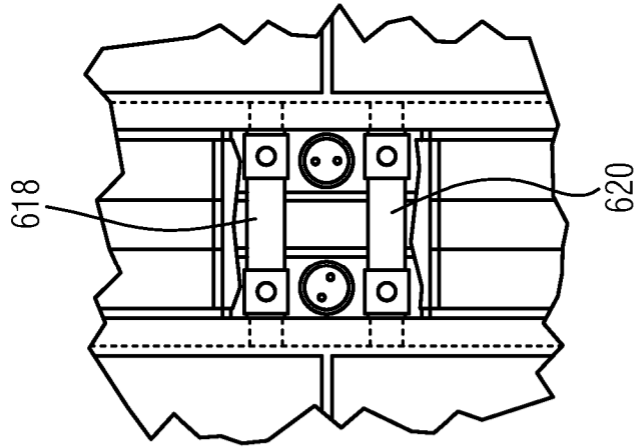


FIG. 6B

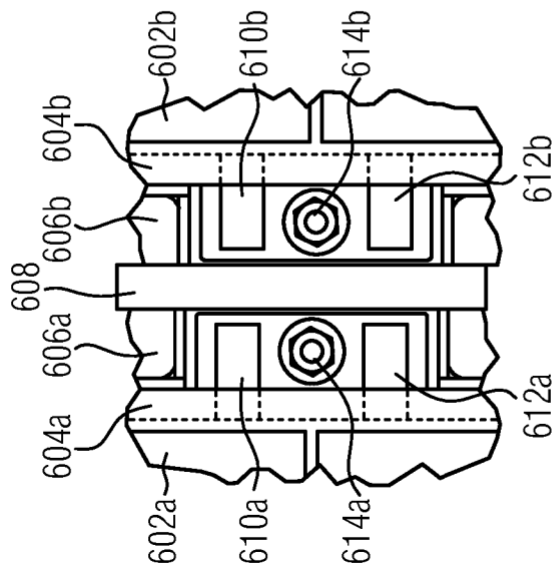


FIG. 6A

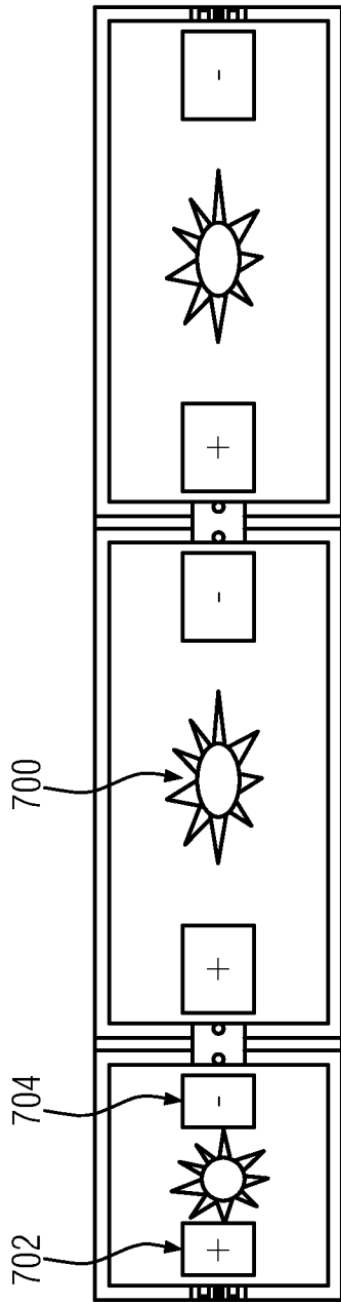


FIG. 7A

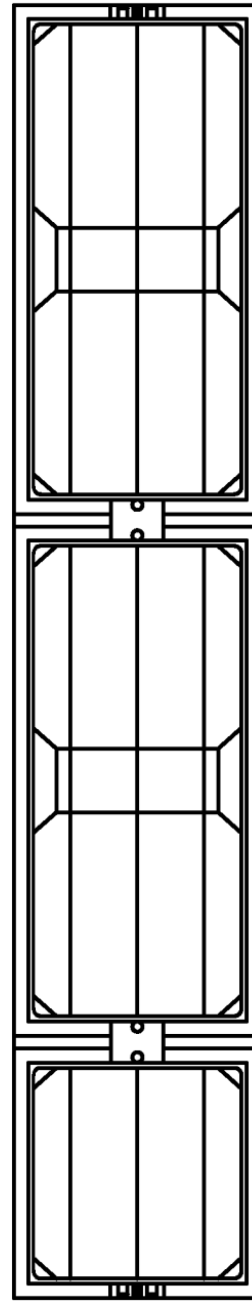


FIG. 7B

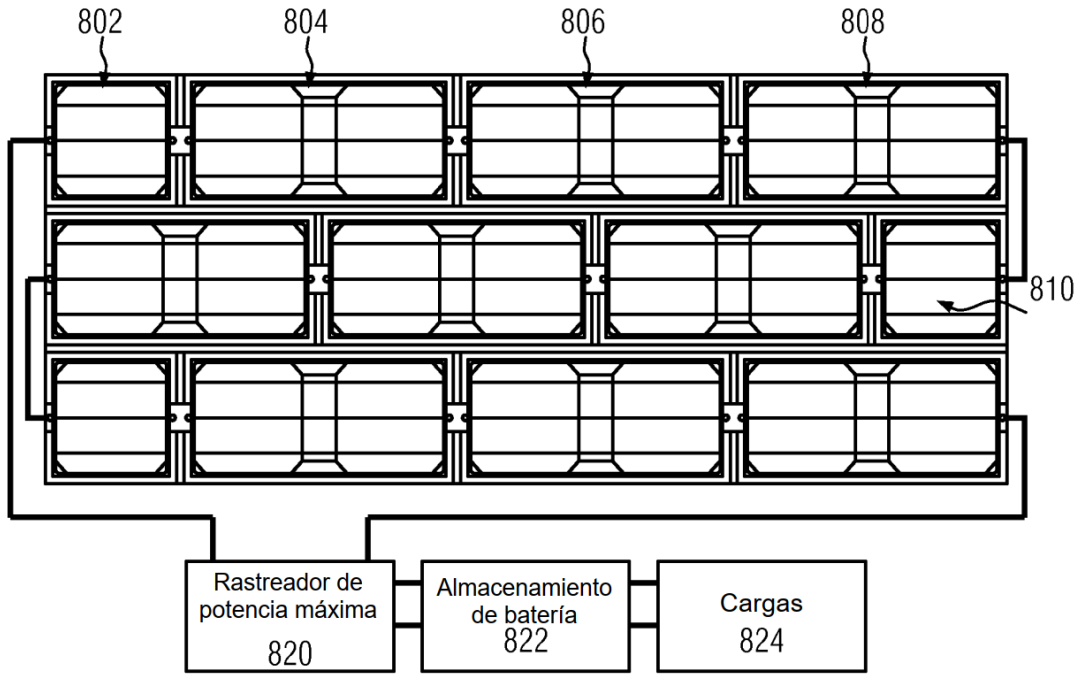


FIG. 8A

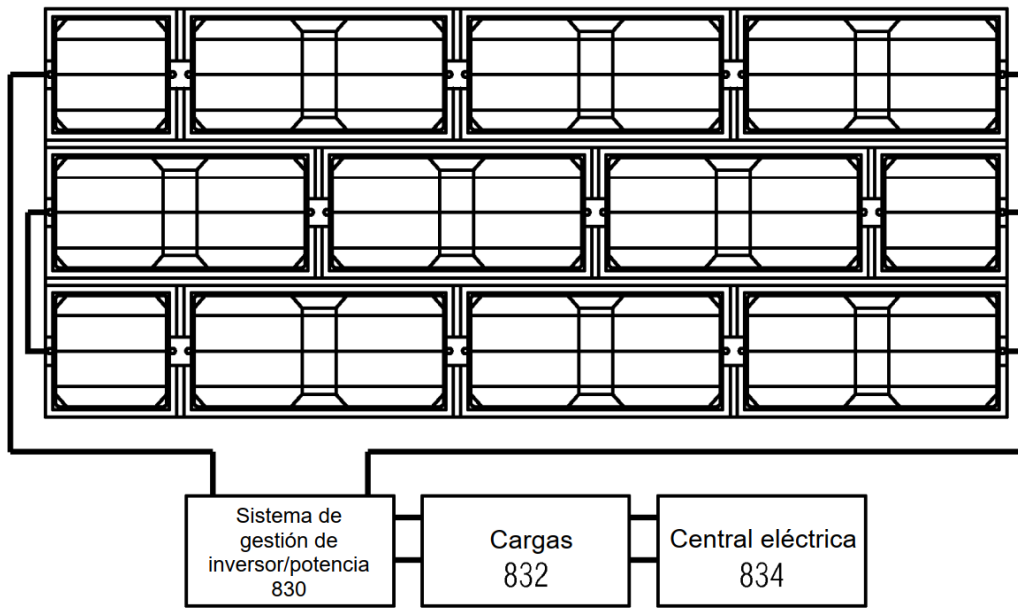


FIG. 8B

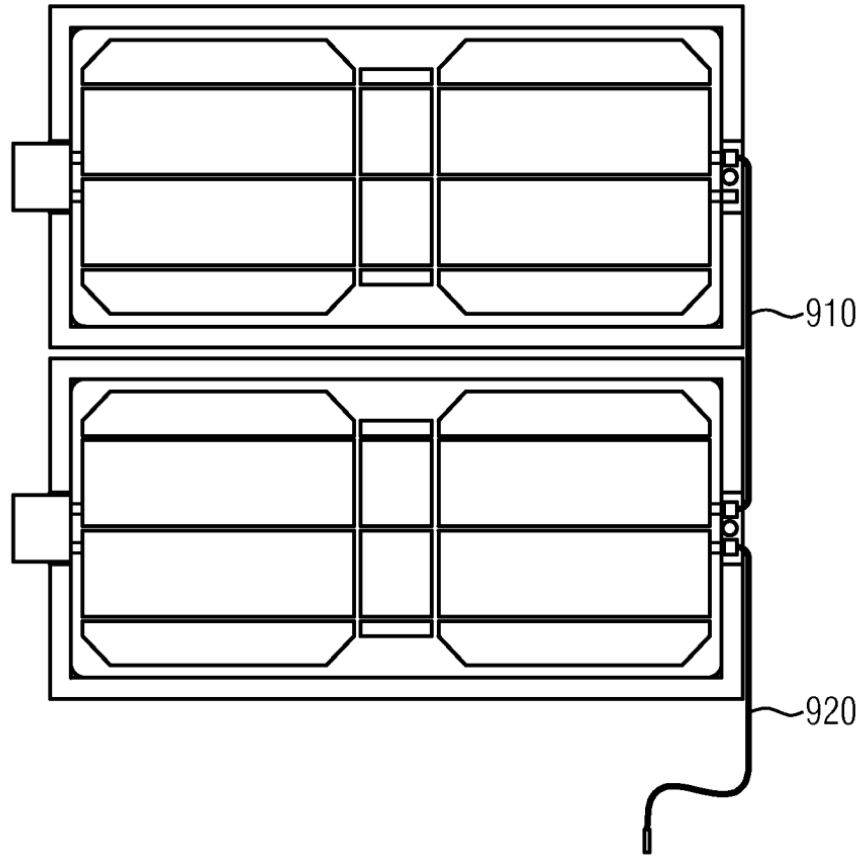


FIG. 9