

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 877 812**

51 Int. Cl.:

H05K 7/20

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **05.07.2017 PCT/US2017/040728**

87 Fecha y número de publicación internacional: **15.02.2018 WO18031147**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **05.07.2017 E 17748964 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **31.03.2021 EP 3498063**

54 Título: **Conjunto de eliminación de calor para usar con un convertidor de energía**

30 Prioridad:

08.08.2016 US 201615231136

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

17.11.2021

73 Titular/es:

**GENERAL ELECTRIC COMPANY (100.0%)
1 River Road
Schenectady, NY 12345, US**

72 Inventor/es:

**WADDELL, ALISTAIR, MARTIN;
MEYER, CHRISTIAN;
KOCUR, MICHAEL, BERNHARD;
CHAN, MARK, AARON y
SCHELENZ, OWEN**

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 877 812 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

Conjunto de eliminación de calor para usar con un convertidor de energía

Antecedentes

5 La presente divulgación se refiere en general a convertidores de energía eléctrica y, más específicamente, a un conjunto de eliminación de calor de dos fases configurado para limitar el secado de un evaporador.

Se utilizan muchos dispositivos semiconductores conocidos para la conversión de energía eléctrica (por ejemplo, rectificadores e inversores). La mayoría de los rectificadores conocidos se utilizan para convertir corriente alterna (CA) en corriente continua (CC) y la mayoría de los inversores conocidos se utilizan para convertir corriente CC en corriente CA. Algunos de estos rectificadores e inversores están integrados en conjuntos de conversión de energía total (es decir, convertidores de energía) utilizados en instalaciones de generación de energía eléctrica renovable, como parques de generación de energía solar y parques de turbinas eólicas. Los dispositivos semiconductores normalmente generan grandes cantidades de calor durante el funcionamiento de los convertidores de energía. Al menos algunos convertidores de energía conocidos implementan un sistema de refrigeración líquida de dos fases que incluye un evaporador para extraer calor de los dispositivos semiconductores y un condensador para disipar el calor al entorno ambiental. Los sistemas de refrigeración líquida de dos fases a veces son susceptibles de secarse, cuando todo el fluido de trabajo del evaporador se ha convertido en vapor y el evaporador no contiene más fluido de trabajo para hervir. Como tal, el secado del evaporador puede provocar el apagado del sistema de enfriamiento. Los sistemas de refrigeración líquida de dos fases son particularmente susceptibles de secarse cuando se inducen cambios rápidos en la carga térmica del evaporador.

20 El documento WO 2011/149216 describe un conjunto de eliminación de calor de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1. Otros conjuntos de eliminación de calor se describen en los documentos EP 2801780, US 2015/257303 y WO 00/70289.

Breve descripción

25 La presente invención proporciona un conjunto de eliminación de calor para su uso con un convertidor de energía según la reivindicación 1.

La presente invención también proporciona un convertidor de energía según la reivindicación 5.

Dibujos

30 Estas y otras características, aspectos y ventajas de la presente divulgación se entenderán mejor cuando se lea la siguiente descripción detallada que hace referencia a los dibujos adjuntos en los que caracteres similares representan partes similares en todos los dibujos, en los que:

la figura 1 es un diagrama esquemático de un ejemplo de sistema de generación de energía;

la figura 2 es una vista en perspectiva de un evaporador ejemplar que se puede usar en un convertidor de energía del sistema de generación de energía mostrado en la figura 1;

la figura 3 es una vista lateral en corte del evaporador mostrado en la figura 2; y

35 la figura 4 es una vista en perspectiva de un evaporador alternativo que puede usarse en un convertidor de energía del sistema de generación de energía mostrado en la figura 1.

40 A menos que se indique lo contrario, los dibujos proporcionados en este documento están destinados a ilustrar características de realizaciones de la divulgación. Se cree que estas características son aplicables a una amplia variedad de sistemas que comprenden una o más realizaciones de la divulgación. Como tales, los dibujos no pretenden incluir todas las características convencionales conocidas por los expertos en la técnica que sean necesarias para la práctica de las realizaciones descritas en el presente documento.

Descripción detallada

En la siguiente memoria y las reivindicaciones, se hará referencia a varios términos, que se definirán para que tengan los siguientes significados.

45 Las formas singulares "un", "una" y "el", "la" incluyen referencias en plural a menos que el contexto indique claramente lo contrario.

"Opcional" u "opcionalmente" significa que el evento o circunstancia descrito posteriormente puede ocurrir o no, y que la descripción incluye casos en los que ocurre el evento y casos en los que no.

50 El lenguaje aproximado, como se usa en este documento a lo largo de la memoria y las reivindicaciones, se puede aplicar para modificar cualquier representación cuantitativa que podría variar de manera permisible sin dar como

resultado un cambio en la función básica con la que está relacionada. Por consiguiente, un valor modificado por un término o términos, como "alrededor de", "aproximadamente" y "sustancialmente", no debe limitarse al valor preciso especificado. En al menos algunos casos, el lenguaje aproximado puede corresponder a la precisión de un instrumento para medir el valor. Aquí y en toda la memoria y las reivindicaciones, las limitaciones de intervalo pueden combinarse y / o intercambiarse. Dichos intervalos quedan identificados e incluyen todos los subintervalos contenidos en ellos a menos que el contexto o el lenguaje indiquen lo contrario.

Las realizaciones de la presente divulgación se refieren a un conjunto de eliminación de calor de dos fases diseñado para limitar el secado del evaporador. Más específicamente, el conjunto incluye un condensador y un evaporador acoplados en comunicación de flujo con el condensador. El evaporador incluye un alojamiento de expansión para recibir el calor transferido desde una carga de calor. Además, el alojamiento de expansión incluye una entrada de flujo y una salida de flujo para canalizar el fluido de trabajo dentro y fuera del alojamiento de expansión. La entrada de flujo tiene un tamaño más pequeño que la salida de flujo para restringir el reflujo de fluido de trabajo a través de la entrada de flujo durante cambios rápidos de paso en la carga térmica inducida al evaporador. Por ejemplo, el aumento rápido de la carga térmica inducida al evaporador puede hacer que todo el fluido de trabajo en el evaporador se vaporice. También se ha encontrado que el fluido de trabajo vaporizado a veces puede contrafluir, lo que restringe la entrada de fluido de trabajo adicional en el evaporador, dando como resultado el apagado del sistema de enfriamiento. Dimensionar la entrada de flujo más pequeña que la salida de flujo y formar un alojamiento de expansión con un diseño asimétrico facilita forzar el fluido de trabajo vaporizado hacia la salida de flujo de modo que el fluido de trabajo adicional pueda entrar en el alojamiento de expansión.

La figura 1 es un diagrama esquemático de un sistema 100 de generación de energía ejemplar que incluye una o más unidades de generación de energía, tales como una matriz solar 102 formada a partir de múltiples paneles solares (no mostrados). Alternativamente, el sistema 100 de generación de energía incluye cualquier número y tipo adecuados de unidades de generación de energía, como múltiples turbinas eólicas, celdas de combustible, generadores geotérmicos, generadores de energía hidroeléctrica y / u otros dispositivos que generan energía a partir de fuentes de energía renovables y / o no renovables.

En la realización ejemplar, la matriz solar 102 incluye cualquier número de paneles solares que facilitan el funcionamiento del sistema 100 de generación de energía a una salida de energía deseada. En una realización, el sistema 100 de generación de energía incluye múltiples paneles solares y / o matrices solares 102 acoplados entre sí en una configuración en serie-paralelo para facilitar la generación de una salida de corriente y / o voltaje deseada desde el sistema 100 de generación de energía. Los paneles solares incluyen uno o más de un panel fotovoltaico, un colector solar térmico o cualquier otro dispositivo que convierta la energía solar en energía eléctrica. En la realización ejemplar, los paneles solares de la matriz solar 102 son paneles fotovoltaicos que generan energía de corriente continua (CC) como resultado de recibir energía solar en los paneles solares.

En la realización ejemplar, la matriz solar 102 está acoplada a un conjunto de conversión de energía, tal como un convertidor de energía 104, que convierte la energía de CC en energía de corriente alterna (CA). Más específicamente, el convertidor de energía 104 incluye uno o más componentes electrónicos 108 para convertir la energía de CC en energía de CA. Los componentes electrónicos 108 incluyen uno o más dispositivos semiconductores, tales como un inversor CC-CA (no mostrado) que convierte la energía de CC recibida de la matriz solar 102 en energía de CA para su transmisión a una red de distribución eléctrica 106. El convertidor de energía 104 ajusta una amplitud del voltaje y / o corriente de la energía de CA convertida a una amplitud adecuada para su uso por la red de distribución eléctrica 106, y proporciona energía de CA a una frecuencia y una fase que son sustancialmente iguales a la frecuencia y fase de la red de distribución eléctrica 106. Además, en la realización ejemplar, el convertidor de energía 104 proporciona energía de CA trifásica a la red de distribución eléctrica 106. Alternativamente, el convertidor de energía 104 proporciona energía de CA monofásica o cualquier otro número de fases de energía de CA a la red de distribución eléctrica 106.

El calor es generado típicamente por componentes electrónicos 108 durante el funcionamiento del convertidor de energía 104. Como tal, el convertidor de energía 104 incluye un conjunto de eliminación de calor 110 para disipar el calor de los componentes electrónicos 108. En la realización ejemplar, el conjunto de eliminación de calor 110 es un sistema de refrigeración con líquido de dos fases que incluye un evaporador 112 y un condensador 114. El evaporador 112 está acoplado térmicamente a los componentes electrónicos 108 y el condensador 114 está acoplado en comunicación de flujo con el evaporador 112 para disipar el calor generado por los componentes electrónicos 108 a un entorno 116 ambiental, por ejemplo. Más específicamente, el fluido de trabajo 118 se canaliza entre el evaporador 112 y el condensador 114 para eliminar el calor de los componentes electrónicos 108, como se describirá con más detalle a continuación.

La figura 2 es una vista en perspectiva de un evaporador 112 ejemplar que puede usarse en el convertidor de energía 104 del sistema 100 de generación de energía (cada uno mostrado en la figura 1), y la figura 3 es una vista lateral en corte del evaporador 112. En la realización ejemplar, el evaporador 112 incluye un alojamiento de suministro 120, un alojamiento de recepción 122 y un alojamiento de expansión 124 que se extiende entre el alojamiento de suministro 120 y el alojamiento de recepción 122. El alojamiento de expansión 124 incluye una entrada de flujo 126 definida en el alojamiento de suministro 120 y una salida de flujo 128 definida en el alojamiento de recepción 122. Además, el

alojamiento de suministro 120 incluye una primera abertura de flujo 130 definida en el mismo y el alojamiento de recepción 122 incluye una segunda abertura de flujo 132 definida en el mismo.

En la realización ejemplar, el alojamiento de suministro 120 y el alojamiento de recepción 122 están orientados de manera que la primera abertura de flujo 130 y la segunda abertura de flujo 132 se sitúan una opuesta a la otra. Como tal, en una realización, múltiples evaporadores 112 se acoplan juntos de extremo a extremo en la primera abertura de flujo 130 y la segunda abertura de flujo 132 para aumentar la capacidad de enfriamiento del conjunto de eliminación de calor 110. Alternativamente, como se describirá con más detalle a continuación, los múltiples evaporadores 112 están formados integralmente como una estructura unitaria. Además, en una realización alternativa, al menos una parte de cada alojamiento de suministro 120 y alojamiento de recepción 122 están orientados de forma opuesta perpendicularmente con respecto al alojamiento de expansión 124, de modo que múltiples evaporadores 112 se pueden apilar verticalmente uno encima del otro.

Como se describió anteriormente, el fluido de trabajo 118 se canaliza a través del conjunto de eliminación de calor 110 (cada uno mostrado en la Figura 1). Más específicamente, el fluido de trabajo 118 se canaliza al alojamiento de suministro 120 a través de la primera abertura de flujo 130 desde el condensador 114 (mostrado en la figura 1), y el alojamiento de suministro 120 suministra el alojamiento de expansión 124 con fluido de trabajo 118 a través de la entrada de flujo 126. Además, el fluido de trabajo 118 descargado del alojamiento de expansión 124 a través de la salida de flujo 128 se recibe dentro del alojamiento de recepción 122, y el alojamiento de recepción 122 descarga el fluido de trabajo 118 hacia el condensador 114 a través de la segunda abertura de flujo 132. En una realización, el alojamiento de expansión 124 está acoplado térmicamente a una carga de calor 134, tal como componentes electrónicos 108 del convertidor de energía 104 (cada uno mostrado en la Figura 1). Como tal, el calor transferido desde la carga de calor 134 facilita la vaporización del fluido de trabajo 118 canalizado a través del alojamiento de expansión 124 de manera que el calor se disipa de la carga de calor 134.

En la realización ejemplar, el alojamiento de expansión 124 tiene un diseño asimétrico de manera que la entrada de flujo 126 tiene un tamaño más pequeño que la salida de flujo 128. Más específicamente, el alojamiento de expansión 124 está diseñado de manera que la entrada de flujo 126 tiene un área de sección transversal más pequeña que la salida de flujo 128. Por ejemplo, refiriéndose a la figura 3, el alojamiento de expansión 124 incluye un interior 136 que aumenta progresivamente de tamaño (es decir, aumenta en capacidad volumétrica) desde la entrada de flujo 126 hacia la salida de flujo 128. Como se describió anteriormente, el calor transferido desde la carga de calor 134 facilita la vaporización del fluido de trabajo 118 canalizado a través del alojamiento de expansión 124. Cuando se vaporiza desde un estado líquido, el volumen de fluido de trabajo 118 aumenta de acuerdo con la Ley de los Gases Ideales. Como tal, aumentar progresivamente el tamaño del alojamiento de expansión 124 facilita acomodar el volumen aumentado de fluido de trabajo 118 canalizado a través del alojamiento de expansión 124 de manera que el fluido de trabajo 118 vaporizado se lleva hacia la salida de flujo 128 y el reflujo se restringe a través de la entrada de flujo 126. En una realización, la relación del área de la sección transversal de la entrada de flujo 126 con respecto al área de la sección transversal de la salida de flujo 128 es menor o igual a aproximadamente 0.5.

Además, el interior 136 del alojamiento de expansión 124 está definido entre una primera superficie plana 138 y una segunda superficie plana 140 que se extienden cada una entre la entrada de flujo 126 y la salida de flujo 128. La primera superficie plana 138 y la segunda superficie plana 140 están inclinadas entre sí un ángulo θ . El ángulo θ se define dentro de un intervalo entre aproximadamente 0 grados y aproximadamente 90 grados. La inclinación de la primera superficie plana 138 y la segunda superficie plana 140 entre sí facilita el aumento progresivo del tamaño del interior 136 desde la entrada de flujo 126 hacia la salida de flujo 128. En una realización alternativa, la segunda superficie plana 140 tiene un diseño escalonado para aumentar el tamaño del interior 136 a intervalos predeterminados desde la entrada de flujo 126 hacia la salida de flujo 128.

La figura 4 es una ilustración en perspectiva de un evaporador 142 alternativo que puede usarse en el convertidor 104 de energía del sistema 100 de generación de energía (cada uno mostrado en la figura 1). En la realización ejemplar, el evaporador 142 incluye múltiples alojamientos de expansión 124 dispuestos en paralelo entre el alojamiento de suministro 120 y el alojamiento de recepción 122. Como tal, la capacidad de refrigeración del evaporador 142 es mayor que la del evaporador 112 (mostrado en la Figura 2). Además, el alojamiento de suministro 120 y el alojamiento de recepción 122 se extienden entre cada uno de los múltiples alojamientos de expansión 124. Como tal, el alojamiento de suministro 120 y el alojamiento de recepción 122 actúan como colectores para suministrar y recibir simultáneamente fluido de trabajo de los múltiples alojamientos de expansión 124 durante el funcionamiento de convertidor de energía 104.

Un efecto técnico ejemplar del sistema y los métodos descritos en este documento incluye al menos uno de: (a) restringir el reflujo en un evaporador de un sistema de enfriamiento de líquido de dos fases; (b) reducir la probabilidad de que el sistema de enfriamiento líquido de dos fases se seque; (c) aumentar la operatividad de un conjunto de eliminación de calor que incorpora el evaporador descrito en este documento; y (d) reducir las oscilaciones de flujo del fluido en expansión descargado del evaporador.

Las realizaciones ejemplares de un conjunto de eliminación de calor y los componentes relacionados se describen anteriormente en detalle. El sistema no se limita a las realizaciones específicas descritas en el presente documento, sino que los componentes de los sistemas y / o las etapas de los métodos se pueden utilizar de forma independiente

5 y separada de otros componentes y / o etapas descritos en la presente memoria. Por ejemplo, la configuración de los componentes descritos en el presente documento también se puede usar en combinación con otros procesos, y no se limita a la práctica solo con plantas de generación de energía y métodos relacionados como se describe en el presente documento. Por el contrario, la realización ejemplar se puede implementar y utilizar en relación con muchas aplicaciones en las que se desea disipar el calor de una carga térmica.

Aunque características específicas de varias realizaciones de la presente divulgación pueden estar mostradas en algunos dibujos y en otros no, esto es solo por conveniencia. De acuerdo con los principios de las realizaciones de la presente divulgación, cualquier característica de un dibujo puede ser referenciada y / o reivindicada en combinación con cualquier característica de cualquier otro dibujo.

10

REIVINDICACIONES

1. Un conjunto de eliminación de calor (110) para su uso con un convertidor de energía (104), comprendiendo dicho conjunto de eliminación de calor (110):

un condensador (114); y

5 un evaporador (112) acoplado en comunicación de flujo con dicho condensador (114), dicho evaporador (112) está configurado para canalizar fluido de trabajo (118) entre ellos, comprendiendo dicho evaporador (112):

un alojamiento de suministro (120) que incluye una primera abertura de flujo (130);

10 un alojamiento de recepción (122) que incluye una segunda abertura de flujo (132), en el que dicho alojamiento de suministro (120) y dicho alojamiento de recepción (122) están orientados de manera que dicha primera abertura de flujo (130) y dicha segunda abertura de flujo (132) se sitúan una opuesta a la otra; y

15 al menos un alojamiento de expansión (124) que se extiende entre dicho alojamiento de suministro (120) y dicho alojamiento de recepción (122), en el que dicho al menos un alojamiento de expansión (124) comprende una entrada de flujo (126) definida en dicho alojamiento de suministro (120) a través de la cual dicho fluido de trabajo (118) se suministra desde el alojamiento de suministro (120) a dicho alojamiento de expansión (124) y una salida de flujo (128) definida en dicho alojamiento de recepción (122) a través de la cual dicho fluido de trabajo (118) se descarga desde dicho alojamiento de expansión (124) a dicho alojamiento de recepción (122), dicha entrada de flujo (126) tiene un tamaño de sección transversal menor que dicha salida de flujo (128);

20 en el que dicho evaporador (112) está configurado para canalizar dicho fluido de trabajo (118) desde dicho condensador (114) hacia dicho alojamiento de suministro (120) a través de dicha primera abertura de flujo (130) y para descargar dicho fluido de trabajo (118) hacia dicho condensador (114) a través de dicha segunda abertura de flujo (132);

en el que dicho al menos un alojamiento de expansión (124) comprende un interior (136) que aumenta progresivamente de tamaño desde dicha entrada de flujo (126) hacia dicha salida de flujo (128);

25 caracterizado por que

dicho al menos un alojamiento de expansión (124) está configurado para acoplarse térmicamente a una carga de calor (134) de manera que el calor transferido desde la carga de calor (134) vaporiza al menos parcialmente el fluido de trabajo (118) canalizado a través de dicho al menos un alojamiento de expansión (124).

30 2. El conjunto de eliminación de calor (110) según la reivindicación 1, en el que la relación entre el área de la sección transversal de dicha entrada de flujo (126) y el área de la sección transversal de dicha salida de flujo (128) es menor o igual a aproximadamente 0.5.

35 3. El conjunto de eliminación de calor (110) de acuerdo con la reivindicación 1, en el que dicho alojamiento de expansión (124) comprende un interior (136) definido por una primera superficie plana (138) y una segunda superficie plana (140) que se extienden cada una entre dicha entrada de flujo (126) y dicha salida de flujo (128), en donde dicha primera superficie plana (138) y dicha segunda superficie plana (140) forman un ángulo entre sí.

4. El conjunto de eliminación de calor (110) de acuerdo con la reivindicación 1, en el que dicho evaporador (112) comprende múltiples alojamientos de expansión (124) dispuestos en paralelo entre dicho alojamiento de suministro (120) y dicho alojamiento de recepción (122).

40 5. Un convertidor de energía (104) que comprende:

múltiples componentes electrónicos (108); y

un conjunto de eliminación de calor (110) según cualquier reivindicación anterior;

45 en el que los múltiples componentes electrónicos (108) están acoplados térmicamente a dicho al menos un alojamiento de expansión (124) como carga térmica de modo que el calor transferido desde los componentes electrónicos (108) vaporiza al menos parcialmente el fluido de trabajo (118) canalizado a través de dicho al menos un alojamiento de expansión (124).

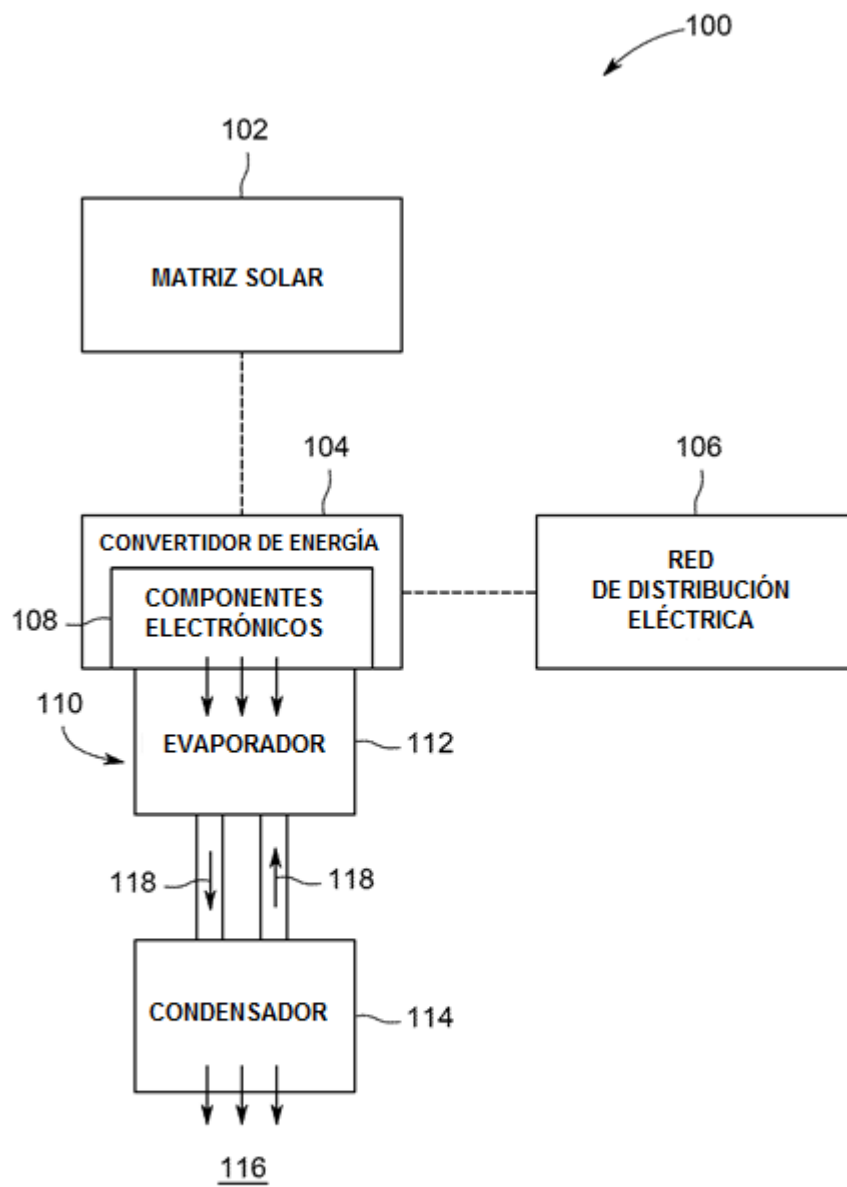


FIG. 1

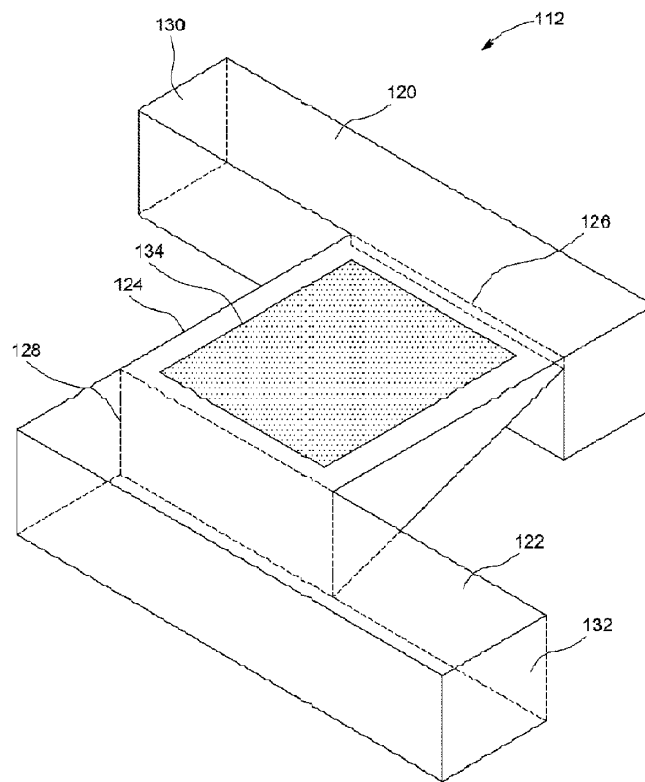


FIG. 2

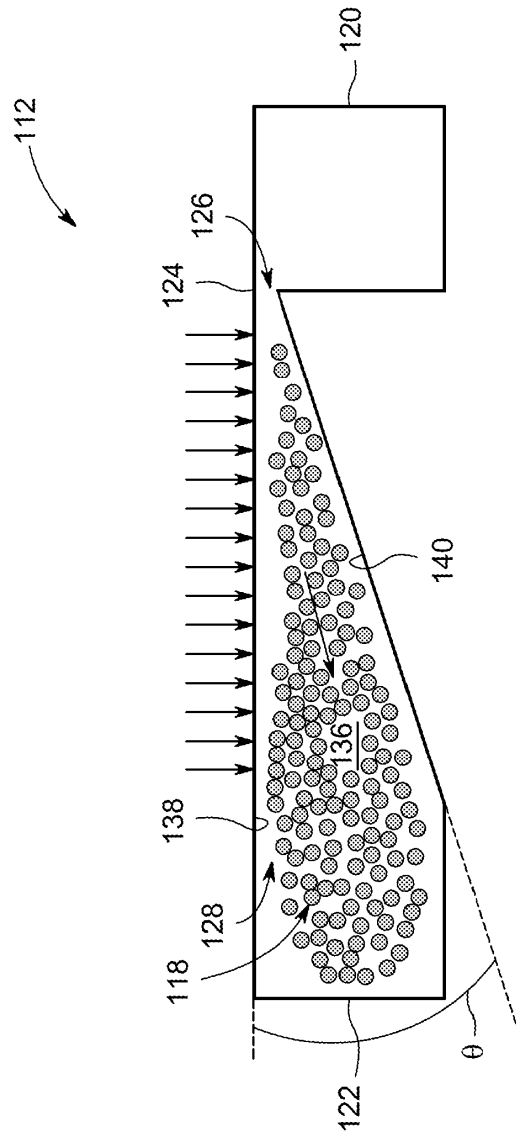


FIG. 3

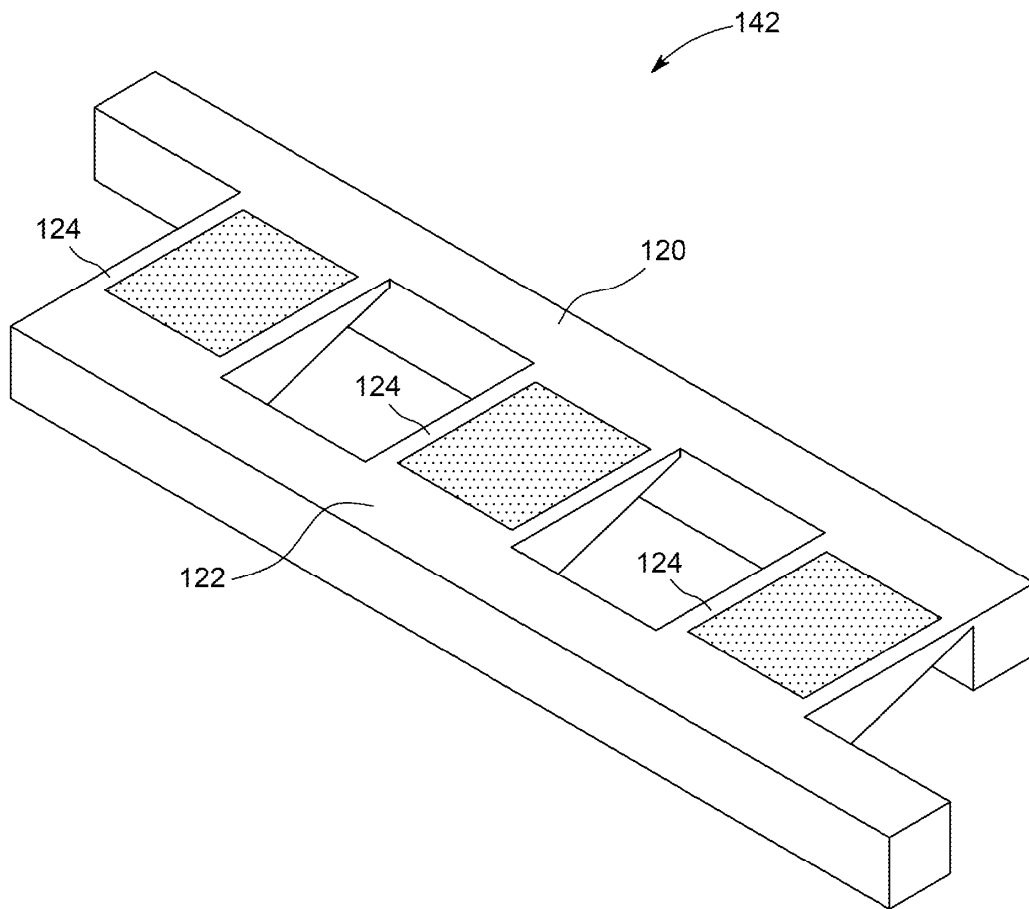


FIG. 4