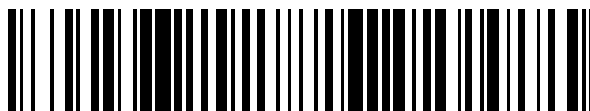


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 411 055**

51 Int. Cl.:

F25B 21/02

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **18.12.2007** **E 07869435 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **22.05.2013** **EP 2092250**

54 Título: **Montaje de enfriador termoelectrico directo**

30 Prioridad:

18.12.2006 US 640652

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

04.07.2013

73 Titular/es:

SCHNEIDER ELECTRIC IT CORPORATION
(100.0%)

132 Fairgrounds Road
West Kingston, RI 02892, US

72 Inventor/es:

BEAN, JOHN H. y
LOMAS, JONATHAN M.

74 Agente/Representante:

IZQUIERDO FACES, José

ES 2 411 055 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

Montaje de enfriador termoelectrico directo.

5 1. Campo de la Invención

La invención se refiere a un método de enfriamiento y a un dispositivo termoelectrico en el que el fluido es dirigido a lo largo de un lateral de un módulo termoelectrico.

10 2. Discusión de la Técnica Relacionada

El Documento WO02/065030 A1 divulga un sistema termoelectrico de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1.

15 Los portadores de carga que se desplazan a través de un objeto, como cuando una corriente eléctrica se desplaza a través del objeto, pueden llevar calor calentando de este modo un lado de un objeto mientras enfrían el otro lado del objeto. Este efecto puede ser referido como el efecto "Peltier", y los objetos diseñados para utilizar este efecto para enfriar y calentar dispositivos pueden ser referidos como módulos termoelectricos.

20 Algunos módulos termoelectricos pueden llevar calor usando corriente desde un extremo de un metal o semiconductor al otro extremo del metal o semiconductor. La corriente puede inducir una diferencia de temperatura de tal manera que un lado del metal individual o semiconductor individual se vuelve más caliente mientras que el otro lado del metal individual o semiconductor individual se vuelve más frío.

25 Para aumentar los efectos de calentamiento y enfriamiento, otros módulos termoelectricos pueden llevar calor usando una corriente a través matriz alterna de dos materiales diferentes, por ejemplo, semiconductores del tipo p y del tipo n. La matriz puede estar dispuesta de tal forma que cada elemento de la matriz está acoplado eléctricamente a un vecino de un tipo de material diferente y a través de un lado diferente del módulo termoelectrico. Cuando un potencial se aplica a través de la matriz, la corriente a través existe a través de la matriz moviéndose a una lado del módulo termoelectrico a través de un elemento de la matriz hecho de un primer material y después de vuelta al otro lado del módulo termoelectrico a través de un elemento de la matriz hecho del segundo material. En dicha disposición, la corriente existe en un patrón de ida y vuelta de un lado del módulo termoelectrico al otro lado del módulo termoelectrico a lo largo de todos los elementos de la matriz.

35 El calor, en cualquier tipo de módulo termoelectrico, es llevado de un lado del módulo termoelectrico al otro lado por portadores de carga (es decir, electrones o agujeros). En el último tipo de módulo termoelectrico, los materiales son elegidos de tal forma que los portadores de carga de un material son electrones y los portadores de carga del otro material son agujeros. Con dicho conjunto de materiales, los portadores de carga en elementos hechos de ambos materiales pueden fluir hacia el mismo lado del módulo termoelectrico cuando existe una corriente a través de la matriz de elementos dispuesta como se ha descrito anteriormente. Por lo tanto, el calor se moverá hacia el mismo lado del módulo termoelectrico a pesar de la corriente en direcciones opuestas a través de elementos hechos de materiales diferentes.

45 Un dispositivo diseñado para usar uno o más módulos termoelectricos para proporcionar calentamiento y/o enfriamiento puede ser referido como un dispositivo termoelectrico. Para tomar ventaja del movimiento del calor en un módulo termoelectrico, los dispositivos termoelectricos 100 del estado de la técnica, como se ilustra en la Figura 1, pueden incluir placas de frío 102, 103 que transfieren el calor entre cada lado 105, 107 del módulo termoelectrico 109 y dos fluidos de trabajo que son llevados por los conductos 111, 113 cerca del módulo termoelectrico 109. El fluido de trabajo en el conducto 111 conectado al lado caliente 105 del módulo termoelectrico 109 se calentará mientras el fluido de trabajo en el conducto 113 conectado con el lado frío 107 del módulo termoelectrico 109 se enfriará. El fluido calentado puede ser usado para calentar un objeto o espacio, y el fluido enfriado puede ser usado para enfriar un objeto o espacio.

55 Para facilitar la transferencia de calor entre las placas de frío 101, 103 y el módulo termoelectrico 109, se puede aplicar una presión para presionar entre sí las placas de frío 101, 103 y los lados 105, 107 del módulo termoelectrico 109 y eliminar huecos grandes. Esta presión está típicamente limitada de tal forma que el módulo termoelectrico 109 puede encogerse y expandirse a medida que cambia su temperatura. Para facilitar más la transferencia de calor entre los lados 105, 107 del módulo termoelectrico 109 y las placas de frío 101, 103, se pueden llenar los vacios de micro-escala causados por las imperfecciones de la superficie de las placas de frío 101, 103 y los lados 105, 107 del módulo termoelectrico 109 aplicando una capa de material de interfaz térmica 115 entre las placas de frío 101, 103 y los lados 105, 107 del módulo termoelectrico 109.

RESUMEN DE LA INVENCIÓN

65 Un aspecto de la invención incluye un sistema termoelectrico de acuerdo con la reivindicación 1.

- En algunas realizaciones, el primer fluido incluye al menos uno de agua y una composición que incluye glicol. En algunas realizaciones, el al menos un módulo termoelectrico comprende al menos un semiconductor de tipo p y al menos un semiconductor de tipo n. Algunas reivindicaciones además incluyen una conexión de administración de suministro de fluido configurada para dirigir el primer fluido al al menos un primer suministro de fluido y una primera conexión de retorno de fluido configurada para dirigir el primer fluido desde el al menos el al menos un primer retorno de fluido: En algunas realizaciones, el al menos un primer suministro de fluido comprende una pluralidad de primeros suministros de fluido. En algunas realizaciones, el al menos un primer administrador de fluido comprende además al menos un primer director de fluido formando al menos un canal configurado para dirigir al menos una parte del primer fluido desde el al menos un primer suministro de fluido al al menos un primer retorno de fluido.
- En algunas realizaciones, el al menos un primer administrador de fluido comprende al menos un primer elemento de turbulencia configurado para generar turbulencia en el primer fluido a lo largo de la al menos primera parte del primer lado del al menos un módulo termoelectrico. En algunas realizaciones, el al menos un primer elemento de turbulencia comprende al menos una primera protrusión en un canal del primer administrador de fluido. Algunas realizaciones además incluyen al menos un segundo administrador de fluido configurado para dirigir al menos un segundo fluido a lo largo de al menos una segunda parte del segundo lado del al menos un módulo termoelectrico.
- En algunas realizaciones, el al menos un módulo termoelectrico incluye una pluralidad de módulos termoelectricos, cada uno teniendo un primer lado y un segundo lado respectivos. En algunas realizaciones, el al menos un primer administrador de fluido incluye una pluralidad de primeros administradores de fluido cada uno configurado para dirigir al menos una primera parte del primer fluido proximalmente a lo largo de al menos una primera parte del primer lado respectivo de cada módulo termoelectrico de la pluralidad de módulos termoelectricos. En algunas realizaciones, el al menos un segundo administrador de fluido incluye una pluralidad de segundos administradores de fluido cada uno configurado para dirigir al menos una segunda parte del segundo fluido proximalmente a lo largo de al menos una segunda parte del segundo lado respectivo de cada módulo termoelectrico de la pluralidad de módulos termoelectricos. En algunas realizaciones, el al menos un módulo termoelectrico está configurado de tal forma que el primer lado y el segundo lado experimentan una diferencia de temperatura de alrededor de veinte grados Celsius cuando el al menos un módulo termoelectrico está en funcionamiento.
- En algunas realizaciones, el primer lado comprende un lado caliente del al menos un módulo termoelectrico y el segundo lado comprende un lado frío del al menos un módulo termoelectrico. En algunas realizaciones, el al menos un módulo termoelectrico está configurado de tal forma que el lado caliente y el primer fluido experimentan una primera diferencia de temperatura de alrededor de cuatro grados Celsius durante el funcionamiento del al menos un módulo termoelectrico y el lado frío y el segundo fluido experimentan una segunda diferencia de temperatura de alrededor de nueve grados Celsius durante el funcionamiento del al menos un módulo termoelectrico.
- En algunas realizaciones, el al menos un módulo termoelectrico incluye una pluralidad de módulos termoelectricos, cada uno teniendo un primer y segundo lado respectivos. En algunas realizaciones, el al menos un primer administrador de fluido incluye una pluralidad de primeros administradores de fluido cada uno configurado para dirigir al menos una primera parte del primer fluido proximalmente a lo largo de la primera parte respectiva de un primer lado respectivo de cada módulo termoelectrico de la pluralidad de módulos termoelectricos. Algunas realizaciones además incluyen al menos una fuente de alimentación acoplada eléctricamente a la pluralidad de módulos termoelectricos. En algunas realizaciones, la pluralidad de módulos termoelectricos están acoplados eléctricamente entre sí.
- En algunas realizaciones, cada módulo termoelectrico de un primer subconjunto de la pluralidad de módulos termoelectricos está acoplado eléctricamente en serie a otros módulos termoelectricos del primer subconjunto. En algunas realizaciones, el primer subconjunto está acoplado eléctricamente en paralelo a una pluralidad de segundos subconjuntos de la pluralidad de módulos termoelectricos. En algunas realizaciones, el primer subconjunto incluye un número de módulos termoelectricos correspondientes a una salida de voltaje de la fuente de alimentación. En algunas realizaciones, la pluralidad de segundos subconjuntos incluye un número de subconjuntos correspondientes a una salida de potencia de la fuente de alimentación.
- El segundo aspecto de la invención incluye un método de enfriamiento de acuerdo con la reivindicación 11.
- En algunas realizaciones, el primer fluido incluye al menos uno de agua y una composición que incluye glicol. En algunas realizaciones, dirigir el primer fluido incluye dirigir el primer fluido en al menos un primer suministro de fluido del al menos un administrador de fluido y dirigir el primer fluido fuera del al menos un primer retorno de fluido del al menos un administrador de fluido. En algunas realizaciones, dirigir el primer fluido incluye dirigir el primer fluido a través del al menos un canal de dirección de fluido dispuesto en al menos un administrador de fluido entre el al menos un suministro de fluido y el al menos un retorno de fluido. En algunas realizaciones, dirigir el primer fluido incluye generar turbulencia en el primer fluido a medida que el primer fluido es dirigido a través del al menos un canal de dirección de fluido.
- En algunas realizaciones, dirigir el primer fluido incluye dirigir el primer fluido a lo largo de al menos una primera parte del primer lado y dirigir un segundo fluido a lo largo de al menos una segunda parte del segundo lado. En algunas realizaciones, generar la diferencia de potencial incluye generar una diferencia de temperatura entre el

primer lado y el segundo lado de alrededor de veinte grados Celsius. En algunas realizaciones, generar la diferencia de potencial incluye generar una primera diferencia de temperatura entre el primer lado y la primera experiencia fluida de alrededor de nueve grados Celsius y generar una segunda diferencia de temperatura entre el segundo lado y el segundo fluido de alrededor de cuatro grados Celsius. En algunas realizaciones, el al menos un módulo termoelectrico incluye una pluralidad de módulos termoelectricos.

Algunas realizaciones comprende además acoplar eléctricamente la pluralidad de módulos termoelectricos entre sí. En algunas realizaciones, acoplar eléctricamente comprende acoplar eléctricamente cada módulo termoelectrico de un primer subconjunto de la pluralidad de módulos termoelectricos en serie a otros módulos termoelectricos del primer subconjunto. En algunas realizaciones, acoplar eléctricamente comprende acoplar eléctricamente el primero en paralelo a una pluralidad de segundos subconjuntos de la pluralidad de módulos termoelectricos. En algunas realizaciones, el primer subconjunto incluye un número de módulos termoelectricos correspondientes a una salida de voltaje de una fuente de alimentación acoplada a la pluralidad de módulos termoelectricos. En algunas realizaciones, la pluralidad de segundos subconjuntos incluye un número de subconjuntos correspondientes a una salida de potencia de la fuente de alimentación.

BREVE DESCRIPCION DE LOS DIBUJOS

No se pretende que los dibujos acompañantes estén dibujados a escala. En los dibujos, cada componente idéntico o casi idéntico que se ilustra en varias figuras está representado por un número similar. Para propósitos de claridad, cada componente puede no estar etiquetado en cada dibujo. en los dibujos:

La Figura 1 es una vista en sección transversal de un dispositivo termoelectrico conocido en el estado de la técnica;

La Figura 2 es una vista en sección transversal de un módulo termoelectrico de acuerdo con una realización de la invención;

La Figura 3 es una vista en planta de múltiples administradores de flujo de fluido de acuerdo con una realización de la invención;

La Figura 4 es una vista ampliada de un administrados de flujo de fluido individual mostrado en la Figura 3;

La Figura 5 es una vista de un administrador de suministro de fluido de acuerdo con una realización de la invención;

La Figura 6 es una segunda vista del administrador de suministro de fluido de la Figura 5;

La Figura 7 es una vista despiezada de un dispositivo termoelectrico directo de acuerdo con una realización de la invención; y

La Figura 8 es una vista en perspectiva del dispositivo termoelectrico directo mostrado en la Figura 7 en una condición montada.

DESCRIPCION DETALLADA

Esta invención no está limitada en su aplicación a los detalles de construcción y la disposición de componentes expuestos en la siguiente descripción o ilustrados en los dibujos. La invención es capaz de otras realizaciones y de ser puesta en práctica o de ser llevada a cabo de varias maneras. También, la fraseología y terminología usada en la presente para el propósito de descripción no debe ser considerada como limitativa. El uso de "incluyendo", "comprendiendo", "teniendo", "conteniendo", "implicando", y variaciones de los mismos en la presente, se pretende que englobe los elementos listados posteriormente y equivalentes de los mismos así como elementos adicionales.

La invención está limitada únicamente por las reivindicaciones añadidas.

De acuerdo con un aspecto de la invención, se reconoce que los dispositivos termoelectricos tradicionales pueden transferir ineficientemente calor entre los lados de los módulos termoelectricos y los fluidos de trabajo. Como se ha descrito anteriormente, en los dispositivos termoelectricos tradicionales, como el mostrado en la Figura 1, el calor se transfiere entre los lados 105, 107 del módulo termoelectrico 109 y los fluidos de trabajo a través de los elementos de transferencia de calor intermedios, como las placas de frío 101, 103 y las capas de los materiales de la interfaz térmica 115. La ineficiencia en la transferencia de calor en dicho dispositivo termoelectrico tradicional 100 es introducida debido a estos elementos de transferencia de calor intermedios. Cada elemento de transferencia de calor intermedio disipa calor y disminuye la conductividad térmica del módulo termoelectrico 100 a los fluidos de trabajo. Específicamente, las capas de los materiales de la interfaz térmica 115 usados para llenar vacíos de micro-escala entre las placas de frío 101, 103 y los lados 105, 107 del módulo termoelectrico 190 tienen generalmente conductividades térmicas bajas en comparación con las placas de frío 101, 103. Las placas de frío 101, 103 y el módulo termoelectrico 109 sin imperfecciones de superficie, que no requerirían capas de material de interfaz térmica 115 para llenar vacíos de micro-escala, como las placas de frío de bronce al vacío y mecanizadas y las placas de frío de micro canal de pared delgada, son prohibitivamente caras de fabricar. De manera similar, las capas de materiales de interfaz térmico 115 que tienen conductividades térmicas cercanas a la conductividad térmica de las placas de frío 101, 103 son también prohibitivamente caras. Como resultado, los dispositivos termoelectricos tradicionales 100 asequibles permanecen ineficientes.

Por ejemplo, los dispositivos termoelectricos tradicionales tipicos generan tipicamente alrededor de 13200 Vatios de enfriamiento usando de alrededor de 1600 Vatios a alrededor de 1700 Vatios de potencia. En funcionamiento, la temperatura entre los lados calientes y los lados frios de los modulos termoelectricos en dichos enfriadores puede ser de alrededor de treinta y tres grados Celsius. Una diferencia de temperatura entre la superficie del lado caliente y el fluido de trabajo caliente puede ser de alrededor de siete grados Celsius. Una diferencia de temperatura entre la superficie del lado frio y el fluido de trabajo frio puede ser de alrededor de quince grados Celsius. De forma ideal, estas diferencias de temperatura seran reducidas hacia cero grados Celsius.

En general, al menos una realizacion de la invencion esta dirigida a mejorar economicamente la eficiencia de un dispositivo termoelectrico. Especificamente, al menos una realizacion de la invencion esta dirigida a un dispositivo termoelectrico en el que el calor se transfiere entre los lados de un modulo termoelectrico y los fluidos de trabajo sin el uso de placas de frio o materiales de interfaz termica. En su lugar, en al menos una realizacion de la invencion, los fluidos de trabajo se desplazan proximalmente a lo largo de los lados de los modulos termoelectricos.

El termino "dispositivo termoelectrico" debe entenderse que se refiere a cualquier dispositivo en el que se usa un modulo termoelectrico, incluyendo dispositivos en los que el modulo termoelectrico se usa para enfriar o refrigerar un objeto y/o un espacio y dispositivos en los que los modulos termoelectricos se usan para calentar o aumentar al temperatura de un objeto y/o espacio. el termino "fluido de trabajo" debe entenderse que incluye cualquier fluido que transfiere calor a y/o desde un modulo termoelectrico, incluyendo uno o mas liquidos (por ejemplo, agua, una composicion que comprende glicol, un refrigerante que no contiene agua) y uno o mas gases (por ejemplo, aire).

La Figura 2 ilustra un vista en seccion transversal de un modulo termoelectrico 200 de acuerdo con al menos una realizacion de la invencion. El modulo termoelectrico 200 puede incluir una pluralidad de elementos conductivos 201, 203. Una primera parte de la pluralidad de elementos conductivos puede incluir elementos semiconductores del tipo p, cada uno indicado en 201. Una segunda parte de la pluralidad de elementos conductivos puede incluir elementos semiconductores de tipo n, cada uno indicado en 203. Como se ilustra en la Figura 2, los elementos semiconductores de tipo n 203 pueden alternarse con los elementos semiconductores de tipo p 201. se debe entender que las realizaciones de la invencion no estan limitadas a ningun tipo de material o particular o disposicion de los elementos conductivos.

En al menos una realizacion, los elementos semiconductores de tipo n 203 pueden estar acoplados electricamente a elementos semiconductores de tipo p 201 colindantes a traves de lados alternativos del modulo termoelectrico 200. Como se ilustra en la Figura 2, una pluralidad de conductores, cada uno indicado en 205, puede estar dispuesta en lados alternativos del modulo termoelectrico 200 para acoplar electricamente elementos semiconductores de tipo p 201 y elementos semiconductores de tipo n 203 colindantes.

En al menos una realizacion, el modulo termoelectrico 200 incluye los cables conductores 207, 209 a traves de los cuales se puede aplicar un potencial a traves de la pluralidad de elementos semiconductores 201, 203. Los cables conductores 207, 209 pueden estar acoplados electricamente a un fuente de alimentacion (no mostrada) a traves de un administrador de flujo de fluido como se describe a continuacion.

En funcionamiento, se puede aplicar un potencial alto a un cable conductor 207 mientras un potencial bajo se puede aplicar a un cable conductor 209. La diferencia de potencial puede causar una corriente del cable de potencial alto al cable de potencial bajo a traves de la pluralidad de elementos conductivos 201, 203. En el ejemplo ilustrado, cuando existe dicha diferencia de potencial, la corriente pasa desde el lado superior 211 del modulo termoelectrico 200 pasando a traves de los elementos semiconductores de tipo p 201 al lado inferior 213 del modulo termoelectrico 200 y despues pasando a traves de los elementos semiconductores de tipo n 203 de vuelta al lado superior 211. Este patron de corriente continua desde la fuente de potencial alto a la fuente de potencial bajo.

Los portadores de carga que se desplazan a traves de los elementos conductivos 201, 203 llevan calor de un lado del modulo termoelectrico 200 al otro. En los elementos semiconductores del tipo p 201, los portadores de carga (es decir agujeros (portadores de carga positiva)) se desplazan de potenciales altos a potenciales bajos. En los elementos semiconductores de tipo n 203, los portadores de carga (es decir electrones (portadores de carga negativa)) se desplazan de potenciales bajos a potenciales altos. Cuando un potencial alto se aplica al cable conductor 207 y un potencial bajo se aplica a un cable conductor 209, los agujeros fluyen de la parte inferior de los elementos semiconductores de tipo p 201 a la parte superior y los electrones fluyen desde la parte inferior de los elementos semiconductores de tipo n 203 a la parte superior. Este flujo de portador de carga del lado inferior 213 del modulo termoelectrico 200 al lado superior 211 del modulo termoelectrico 200 causa que el lado superior 211 se caliente y el lado inferior 213 se enfrie. Revisar los potenciales puede permitir al portador de carga fluir en direcciones opuestas y que el lado inferior 213 se caliente mientras que el lado superior 211 se enfrie.

La cantidad de calor movido del lado enfriado del modulo termoelectrico 200 al lado calentado del modulo termoelectrico 200 puede variar en base al numero, resistividad, altura, area. y conductividad termica de los elementos conductivos 201, 203, el voltaje aplicado, la corriente aplicada, el coeficiente de Seebeck, y/o la temperatura de los lados. en algunas realizaciones, la cantidad de calor se puede aproximar por:

$$(1) \quad H = 2N \left[SIT_c - \frac{I^2 RL}{2A} - \frac{KA(T_h - T_c)}{L} \right],$$

donde H es el calor transferido, N es el número de pares de elemento semiconductor de tipo p y tipo n 201, 203, S es el coeficiente de Seebeck que puede variar en base a la temperatura del módulo termoelectrico 200, I es la corriente a través del módulo termoelectrico 200, T_c es la temperatura del lado frío (por ejemplo, 213) del módulo termoelectrico 200, T_h es la temperatura del lado caliente (por ejemplo, 211) del módulo termoelectrico 200, R es la resistividad eléctrica de los elementos semiconductores 201, 203, L es la altura de los elementos semiconductores 201, 203, A es el área de sección transversal de los elementos semiconductores 201, 203, y K es la conductividad térmica de los elementos semiconductores 201, 203. En una implementación, el módulo termoelectrico 200 puede incluir un Módulo de Alto Rendimiento disponible comercialmente de TE Technology, Inc., Traverse City, MI, como el módulo termoelectrico HP-199-1.4-0.8.

En algunas realizaciones, se puede disponer una capa protectora 215 en uno o ambos de los lados superior e inferior 211, 213 del módulo termoelectrico 200. La capa protectora 215 puede aislar los elementos eléctricamente activos (por ejemplo, elementos conductivos 201, 203, conductores 205, cables conductores 207, 209) desde el ambiente circundante. La capa protectora 215 puede comprender una capa o recubrimiento resistente a los fluidos configurado para aislar los elementos eléctricamente activos del agua que fluye proximalmente a lo largo de los lados superior y/o inferior 211, 213 del módulo termoelectrico 200 a través del al menos un administrador de flujo de fluido 217, como se describe a continuación. En una implementación, la capa protectora 215 puede incluir un tapajuntas de metal y/o un tapajuntas cerámico.

En algunas implementaciones, el módulo termoelectrico 200 puede incluir una o más partes térmicamente inactivas o menos activas 219. Como se ilustra en la Figura 2, en algunas implementaciones, las partes térmicamente inactivas 219 pueden incluir una parte de la capa protectora 215 próxima a los bordes del módulo termoelectrico 200 cerca del cual no están dispuestos elementos termoelectricos 201, 203. Las partes térmicamente inactivas 219 se pueden usar para crear un sellado de fluido con el administrado de de flujo de fluido 217 posicionando una junta tórica u otro sellador próximo a las partes térmicamente inactivas 219.

En algunas implementaciones, el área de superficie del módulo termoelectrico 200 se puede aumentar añadiendo una o más plumas (no mostradas), muescas (no mostradas), y/o protusiones (no mostradas) a las capas protectoras 215 del módulo termoelectrico 200. Dichas plumas o muescas pueden también aumentar la turbulencia de un fluido de trabajo que se desplaza proximalmente a lo largo de los lados, como se comentará con mayor detalle a continuación.

Como se ilustra en la Figura 2, en algunas realizaciones de la invención, el módulo termoelectrico 200 puede estar dispuesto entro dos administradores de flujo de fluido, cada indicado en 217. Los administradores de flujo de fluido 217 pueden estar configurados para dirigir un fluido de trabajo sobre las capas protectoras respectivas 215, como se describirá con mayor detalle a continuación.

La Figura 2 ilustra una pluralidad de administradores de flujo de fluido 217 dispuesta en una superficie 301 para acomodar una pluralidad de módulos termoelectricos 200. Cada administrador de flujo de fluido 217 puede ser configurado para acoplarse con un lado de un módulo termoelectrico respectivo (por ejemplo, 2009 y dirigir un afluído de trabajo a lo largo del lado del módulo termoelectrico respectivo, como se ilustra en la Figura 2. En varias realizaciones de la invención, los administradores de flujo de fluido 217 pueden estar hechos de cualquier material. En una implementación, los administradores de flujo de fluido 217 pueden estar hechos de plástico.

La Figura 4 ilustra una vista ampliada de uno de los administradores de flujo de fluido 217 de la Figura 3 de acuerdo con al menos una realización de la invención. Como se ha mencionado anteriormente, el administrador de flujo de fluido 217 puede ser configurado para dirigir un fluido de trabajo proximalmente a lo largo de al menos una parte de un lado del módulo termoelectrico 200. En una realización, el administrador de flujo de fluido 217 puede estar colocado adyacente al módulo termoelectrico 200 de tal forma que el fluido de trabajo que se desplaza a través del administrador de flujo de fluido 217 se desplaza proximalmente a lo largo de al menos una parte de la superficie exterior de una capa protectora 215 del módulo termoelectrico 200. El administrador de flujo de fluido 217 de la Figura 4 se ilustra y se describe sólo como un ejemplo. Debe entenderse que las realizaciones de la invención pueden incluir cualquier tipo de administrador de flujo de fluido en cualquier configuración.

Como se ilustra en la Figura 4, el administrados de flujo de fluido 217 puede incluir uno o más suministros de fluido, cada uno indicado en 401. Los suministros de fluido 401 en el ejemplo ilustrado incluyen agujeros en el administrador de flujo de fluido 217 que conectan con un administrador de suministro de fluido (no mostrado en la Figura 4), como se describe a continuación con respecto a la Figura 5, a través de una superficie del administrador

de suministro de fluido (no mostrado en la Figura 4) al que el administrador de flujo de fluido 217 está acoplado, como se comenta a continuación. El fluido de trabajo puede entrar en el administrador de flujo de fluido 217 a través de uno o más suministros de fluido 401 desde el administrador de suministro de fluido (no mostrado en la Figura 4), como se describe a continuación con respecto a la Figura 5.

Las realizaciones del administrador de flujo de fluido 217 pueden también incluir uno o más retornos de fluido 403. El retorno de fluido 403 ilustrado en la Figura 4 incluye un agujero a través de la superficie 301 conectado al administrador de suministro de fluido (no mostrado en la Figura 4) a través de un agujero en una superficie del administrador de suministro de fluido (no mostrado en la Figura 4), como se comenta a continuación con respecto a la Figura 5. El fluido de trabajo puede salir del administrador de flujo de fluido 217 a través de uno o más retornos de fluido 403 en el administrador de suministro de fluido (no mostrado en la Figura 4), como se comenta a continuación con respecto a la Figura 5.

Las realizaciones del administrador de flujo de fluido 217 pueden también incluir uno o más directores de fluido 405 que forman uno más canales de fluido a través de los cuales el fluido de trabajo puede fluir desde uno o más suministros de fluido 401 al uno o más retornos de fluido 403. Los directores de fluido 405 pueden incluir una pared u otra superficie de bloqueo a través de la cual el fluido de trabajo no puede pasar. Los directores de fluido 405 pueden estar configurados para dirigir el fluido de trabajo formando un sellado de fluido con la capa protectora 215 del módulo termoelectrónico 200 y bloquear el flujo del fluido de trabajo en direcciones particulares. Los huecos en/entre los directores de fluido 405 pueden permitir que el fluido de trabajo fluya sólo en las direcciones deseadas. En algunas realizaciones, la combinación de directores de fluido 404, suministros de fluido 401, y retornos de fluido 430 pueden estar dispuestas para producir una presión baja del fluido que pasa a través de los canales y para mantener el fluido de trabajo que se desplaza cerca del módulo termoelectrónico durante un periodo de tiempo más largo que un camino directo desde el uno o más suministros de fluido 401 al uno o más retornos de fluido 403.

En funcionamiento, los canales de fluido de la realización ilustrada pueden dirigir el fluido de trabajo proximalmente a lo largo del módulo termoelectrónico 200 desde cada uno del uno o más suministros de fluido 401 al retorno de fluido 403. El fluido de trabajo se desplaza a través de cada canal de tal forma que el fluido de trabajo que entra en el administrador de flujo de fluido 217 desde cada uno de los suministros de fluido 401 se desplaza a lo largo de un cuarto de la superficie del administrador de flujo de fluido 217 y alrededor de un cuarto de la superficie del módulo termoelectrónico 200 antes de salir del administrador de flujo de fluido 217 a través del retorno de fluido 403. Los flujos combinados del fluido de trabajo a través de todos los canales del administrador de flujo de fluido 217 desde todos los suministros de fluido 401 al retorno de fluido 403 resultan en que el fluido de trabajo se desplaza a lo largo de alrededor de la superficie completa del administrador de flujo de fluido 217 y alrededor de la superficie completa del módulo termoelectrónico 200.

En algunas realizaciones, el administrador de flujo de fluido 217 puede incluir uno o más elementos de turbulencia 407 configurados para introducir y/o aumentar turbulencia en el fluido de trabajo a medida que el fluido de trabajo se desplaza desde el suministro de fluido al retorno de fluido 403 (por ejemplo, a través de los canales). Las moléculas del fluido de trabajo que se desplazan más cercanas al módulo termoelectrónico 200 pueden transferir calor más eficientemente con el módulo termoelectrónico 200. Idealmente, cada módulo del fluido de trabajo gastará más o menos la misma cantidad de tiempo estando más próximo al módulo termoelectrónico 200. Un flujo no turbulento o laminar de fluido de trabajo, sin embargo, resulta generalmente en moléculas del fluido de trabajo que permanecen a una distancia sustancialmente constante del módulo termoelectrónico 200 por todo el flujo desde el suministro de fluido 401 al retorno de fluido 403, por lo que relativamente pocas moléculas del fluido de trabajo gastan mucho tiempo cerca del módulo termoelectrónico 200 en dichos flujos no turbulentos o laminares del fluido de trabajo.

Los elementos de turbulencia 407 pueden causar el movimiento de moléculas dentro del flujo del fluido de trabajo de manera que más moléculas del fluido de trabajo se mueven cerca del módulo termoelectrónico 200 que en un flujo no turbulento o laminar del fluido de trabajo. Los elementos de turbulencia 407 pueden incluir, bultos, protrusiones, o cualquier otro elemento que pueda desorganizar el flujo laminar o no turbulento del fluido de trabajo.

Como se ilustra en la Figura 4, el administrador de flujo de fluido 217 puede estar dispuesto en la superficie 301. En algunas realizaciones, la superficie 301 puede incluir una superficie opuesta del administrador de suministro de fluido (no mostrado en la Figura 4), como se comenta a continuación. En algunas realizaciones, la superficie 301 puede incluir uno o más contactos eléctricos 409 configurados para conectar un módulo termoelectrónico 200 particular dispuesto próximo al administrador de flujo de fluido 217 a una fuente de alimentación. En algunas realizaciones, el uno o más contactos eléctricos 409 pueden incluir fuentes de potencial alto y bajo configuradas para conectar con los cables conductores 207, 209 del módulo termoelectrónico 200 y generar una corriente. En otras realizaciones, los contactos eléctricos 409 pueden incluir sólo una de las fuentes de potencial alto y bajo. La otra de las fuentes de potencial alto y bajo puede estar dispuesta como un contacto eléctrico en una superficie de otro administrador de suministro de fluido próximo al otro lado del módulo termoelectrónico 200, como se describe a continuación.

El administrador de flujo de fluido 217 puede estar rodeado por una junta tórica 411 u otro elemento diseñado a prueba de fluidos que forma un sellado de fluido cuando el módulo termoelectrónico 200 está colocado próximo al

administrador de flujo de fluido 217. La junta tórica 411 puede formar un sellado de fluido entre la superficie 301 y la parte térmicamente inactiva 219 del módulo termoelectrico 200, por ejemplo.

Las Figuras 5 y 6 ilustran dos vistas de un administrador de suministro de fluido 500. En algunas realizaciones, el administrador de suministro de fluido 500 puede estar configurado para suministrar el fluido de trabajo a los suministros de fluido 401 de uno o más administradores de fluido 217 y para aceptar un escape del fluido de trabajo desde los retornos de fluido 403 de uno o más de los administradores de flujo de fluido 217. En varias realizaciones de la invención, el administrador de suministro de fluido 500 puede estar hecho de cualquier material. En una implementación, el administrador de suministro de fluido 500 puede estar hecho de plástico.

Como se ilustra en la Figura 5, un vista en perspectiva de un administrador de suministro de fluido 500, en algunas realizaciones, el administrador de suministro de fluido 500 puede incluir una ruta de suministro de fluido 503 dispuesto para dirigir el fluido de trabajo desde una fuente de fluido de trabajo 505 a una o más salidas de fluido 501 del administrador de suministro de fluido 500 a través de la que el fluido se suministra a los suministros de fluido 401 de uno o más de los administradores de flujo de fluido 217. En la realización ilustrada, las salidas de fluido 501 del administrador de suministro de fluido 500 incluyen agujeros en una superficie 507 a través de la cual el fluido de trabajo puede fluir a la superficie opuesta 301 en la que uno o más administradores de flujo de fluido 217 se pueden montar. El administrador de suministro de fluido 500 puede estar configurado para suministrar cada administrador de flujo de fluido 217 con un volumen sustancialmente constante y/o similar del fluido de trabajo.

En una implementación, la ruta de suministro de fluido 503 puede incluir paredes u otros elementos bloqueadores de fluido 509 dispuestos en la superficie 507 y configurados de tal manera que el fluido de trabajo fluye desde la fuente de fluido 505 a cada una de las salidas de fluido. Como se ilustra en la realización de la Figura 5, un canal de suministro de fluido principal 511 puede suministrar partes del fluido de trabajo desde la fuente de fluido de trabajo 505 a canales de suministros de fluido afluentes 513. Cada canal de suministro de fluido afluente 513 puede entonces dirigir fluido a las salidas de fluido 501 dispuestas a lo largo del canal de suministro de fluido afluente.

El administrador de suministro de fluido 500 puede incluir una ruta de retorno de fluido 515 configurada para aceptar fluido de trabajo a través de una o más entradas de fluido 517. Las entradas de fluido 517 pueden aceptar fluido de trabajo expulsadas de uno o más retornos de fluido 403 del administrador de flujo de fluido 217. La ruta de retorno de fluido 515 puede estar configurada para dirigir fluido de trabajo de una o más entradas de fluido 517 a un escape de fluido 519. La ruta de retorno de fluido 515, similar a la ruta de suministro de fluido 503, puede incluir uno o más canales de retorno de fluido afluentes 521 conectados a un canal de retorno de fluido principal 523. Cada canal de retorno de fluido afluente 515 puede estar configurado para dirigir el fluido de trabajo desde las entradas de fluido 517 dispuestas a lo largo de los canales de retorno de fluido afluentes 515 al canal de retorno del fluido principal 523. El canal de retorno de fluido principal 523 puede estar configurado para dirigir el fluido de trabajo desde los canales de retorno de fluido afluentes 517 al escape de fluido 519. La ruta de retorno de fluido 515 puede estar dispuesta en la misma superficie del administrador de suministro de fluido 500 que la ruta de retorno de fluido 503 y separada por las paredes 509.

La Figura 6 ilustra una vista del administrador de suministro de fluido 500 desde la parte inferior del administrador de suministro de fluido 500. Aunque la fuente de fluido 505 y el escape de fluido 519 están dispuestos en el mismo lado del administrador de suministro de fluido 500, se debe reconocer que se puede usar cualquier disposición de elementos del administrador de suministro de fluido 500 en varias realizaciones de la invención.

En algunas realizaciones, el administrador de suministro de fluido 500 puede incluir conexiones eléctricas (no mostradas) con los contactos eléctricos 409 de los administradores de flujo de fluido 217 para suministrar potencia a los módulos termoelectricos 200 como se ha descrito anteriormente. Las conexiones eléctricas pueden estar dispuestas para conectar los módulos termoelectricos en paralelo, en serie, o como una combinación de en paralelo y en serie, como se comentará con mayor detalle a continuación. En una implementación, las conexiones eléctricas pueden estar aisladas del fluido de trabajo que fluye a través del administrador de suministro de fluido 500. En una implementación, las conexiones eléctricas pueden estar dispuestas dentro de las paredes 509.

Las Figuras 7 y 8 ilustran dos vistas de un dispositivo termoelectrico 700 de acuerdo con al menos una realización de la invención que incluye módulos termoelectricos 200, administradores de flujo de fluido 217 y administradores de suministro de fluido 500 (cada uno teniendo un soporte que bloquea la vista de algunos componentes descritos anteriormente). La Figura 7 ilustra una vista despiezada del dispositivo termoelectrico directo 700. La Figura 8 ilustra una vista ensamblada del dispositivo termoelectrico directo 700. Aunque el dispositivo termoelectrico 700 ilustrado en las Figuras 7 y 8 incluye una pluralidad de módulos termoelectricos 200, una pluralidad de administradores de flujo de fluido 217, y un par de administradores de suministro de fluido, cada uno indicado en 500, se debe entender que las realizaciones de la invención pueden incluir más o menos módulos termoelectricos 200, administradores de flujo de fluido 217 y administradores de suministro de fluido 500, incluyendo un único módulo termoelectrico 200 y un único par de administradores de flujo de fluido 217 conectados directamente a los suministros del fluido de trabajo. También se debe entender que las realizaciones de la presente invención pueden incluir administradores de flujo de fluido 217 en un único lado de los módulos termoelectricos 200 en lugar de en ambos lados como se ilustra en las

Figuras 7 y 8. En dichas realizaciones, se pueden emplear las placas de frío tradicionales u otros métodos para transferir calor a y/o desde el otro lado de los módulos termoelectricos 200.

Como se ilustra en la Figura 7, el dispositivo termoelectrico 700 puede incluir o conectar con uno o más conductos 701, 703, 705, 707. Los conductos pueden incluir un conducto de suministro de lado caliente 701 configurado para suministrar un primer fluido de trabajo a un primer administrador de suministro de fluido (por ejemplo a una fuente de fluido 505 desde una entrada de fluido de un sistema de refrigeración (no mostrado)), un conducto de retorno del lado caliente 703 configurado para aceptar un escape del primer fluido de trabajo desde el primer administrador de suministro de fluido (por ejemplo, desde un escape de fluido 519 a una salida de fluido de un sistema de refrigeración (no mostrado)), un conducto de suministro del lado frío 705 configurado para suministrar un segundo fluido de trabajo a un segundo administrador de suministro de fluido (por ejemplo, a una fuente de fluido 505 desde una entrada de fluido de un sistema de refrigeración (no mostrado)), y un conducto de retorno del lado frío 707 configurado para aceptar un escape del segundo fluido de trabajo desde el segundo administrador de suministro de fluido (por ejemplo, desde un escape de fluido 519 a una salida de fluido de un sistema de refrigeración (no mostrado)). Se debe apreciar que se puede usar cualquier disposición de los conductos 701, 703, 705, 707 con varias realizaciones de la invención. Por ejemplo, los conductos del lado caliente 701, 703 y los conductos del lado frío 705, 707 pueden estar dispuestos en lados opuestos o en el mismo lado del dispositivo termoelectrico 700; los conductos de retorno 703, 707 y los conductos de suministro 701, 705 pueden estar dispuestos en los mismos lados o en lados opuestos del dispositivo termoelectrico; los conductos 701, 703, 705, 707 pueden ser combinados en un número menor de conductos tales como uno o más conductos que se divide y tanto suministra como retorna el fluido a través de una división separada. Además, se debe apreciar que algunas realizaciones de la invención pueden incluir una conexión directa con fuentes de fluido de trabajo u otros elementos directores de fluido en lugar de o además de los conductos 701, 703, 705, 707.

Como se ha comentado anteriormente, cada administrador de suministro de fluido 500 puede estar configurado para dirigir el fluido de trabajo respectivo a y desde una pluralidad de administradores de flujo de fluido que están configurado para administrar el flujo de los fluidos de trabajo próximos a los lados respectivos de una pluralidad de módulos termoelectricos, como se ha descrito anteriormente.

Se pueden disponer uno o más módulos termoelectricos 200 entre los dos administradores de suministro de fluido 500, como se ilustra en la Figura 7. Cada módulo termoelectrico 200 puede estar posicionado de tal forma que cada lado del módulo termoelectrico 200 está próximo a un administrador de flujo de fluido 217 respectivo. Como se ilustra en la Figura 7, el uno o más módulos termoelectricos pueden estar dispuestos en una matriz de módulos termoelectricos.

En funcionamiento, el primer y segundo fluidos de trabajo pueden ser suministrados al primer y segundo administradores de suministro de fluido 500 respectivos desde los conductos de suministro del lado caliente y frío 701, 705. Los fluidos de trabajo pueden ser entonces dirigidos a través del administrador de suministro de fluido 500 respectivo a los administradores de flujo de fluido 217 dispuestos en los administradores de suministro de fluido 500. Cada fluido de trabajo puede ser pasado proximalmente a lo largo de un lado respectivo de los módulos termoelectricos 200 y expulsado desde los administradores de flujo de fluido 217 de vuelta al administrador de suministro de fluido 500 respectivo. Los administradores de suministro de fluido pueden entonces expulsar los fluidos de trabajo a través de los conductos de retorno de fluido del lado caliente y frío 703, 707.

Como se ha comentado anteriormente, cuando existe corriente a través del módulo termoelectrico 200, un lado del módulo termoelectrico 200 se calienta y el otro lado se enfría. Si se aplica un potencial a través de cada módulo termoelectrico 200 por medio del contacto eléctrico 409 de los administradores de flujo de fluido 217, como se ha mencionado anteriormente, existe una corriente a través del módulo termoelectrico 200 y el calor se puede desplazar de un lado (es decir, el lado frío) del módulo termoelectrico 200 al otro lado (es decir, el lado caliente). También el calor pasará entre los dos lados y los fluidos de trabajo que se desplazan cerca de los lados, de tal forma que el fluido de trabajo que se desplaza próximo al lado caliente se calienta mientras que el fluido de trabajo que se desplaza próximo al lado frío se enfría. Si cada uno de los módulos termoelectricos 200 en un dispositivo termoelectrico 700 está dispuesto de tal forma que todos los lados calientes del mismo fluido de trabajo y todos los lados fríos enfrían el mismo fluido de trabajo, la matriz de módulos termoelectricos 709 puede producir un efecto de calentamiento y enfriamiento combinado en los dos fluidos de trabajo.

Los fluidos de trabajo, uno enfriado por los módulos termoelectricos 200, y el otro calentado por los módulos termoelectricos 200, pueden ser dirigidos por medio de los conductos de retorno del lado caliente y frío 703, 707 a un objeto o espacio objetivo para ser usados para calentar y/o refrigerar. Los fluidos de trabajo pueden ser calentados y/o enfriados una cantidad deseada aumentando o disminuyendo el número de módulos termoelectricos y/o dispositivos termoelectricos usados para calentar y/o enfriar los fluidos de trabajo. en algunas realizaciones de la presente invención, los módulos termoelectricos 200 y/o los dispositivos termoelectricos 700 pueden usarse para reducir al temperatura del fluido de trabajo que se desplaza próximo al lado frío de cada módulo a menos de cero grados Celsius.

En algunas realizaciones, mientras está en funcionamiento, la diferencia de temperatura entre el lado caliente de los módulos termoelectricos y el lado frío de los módulos termoelectricos puede ser de alrededor de veinte grados Celsius. En una realización, una diferencia de temperatura entre el lado caliente de los módulos termoelectricos 200 y el fluido de trabajo calentado después de pasar los módulos termoelectricos 200 puede ser de alrededor de tres grados Celsius. En una realización, una diferencia de temperatura entre el lado frío de los módulos termoelectricos 200 y el fluido de trabajo enfriado después de pasar los módulos termoelectricos 200 puede ser de alrededor de ocho grados Celsius.

Para generar la corriente a través de los módulos termoelectricos 200, cada módulo termoelectrico 200 puede estar conectado a una o más fuentes de alimentación por medio de los contactos eléctricos 409 de los administradores de flujo de fluido 217, como se ha mencionado anteriormente. En algunas realizaciones, los módulos termoelectricos 200 pueden cada uno estar conectados a una fuente de alimentación separada. En otras realizaciones, algunos o todos los módulos termoelectricos de un dispositivo termoelectrico pueden estar conectados a la misma fuente de alimentación. En algunas realizaciones, los módulos termoelectricos 200 pueden estar conectados eléctricamente en serie a la fuente de alimentación. En otras realizaciones, los módulos termoelectricos 200 pueden estar conectados eléctricamente en paralelo a la fuente de alimentación.

En todavía otras realizaciones, los módulos termoelectricos 200 pueden estar conectados eléctricamente a la fuente de alimentación con una combinación de conexiones en paralelo o en serie. Por ejemplo, en una implementación, los módulos termoelectricos pueden estar dispuestos en conjuntos 711 que están conectados entre sí en serie, como se muestra en la Figura 7. El número de módulos termoelectricos 200 en cada conjunto 711 se puede determinar en base a la salida de voltaje de la fuente de alimentación. Por ejemplo, si cada módulo termoelectrico 200 requiere dieciséis voltios, y una fuente de alimentación produce una salida de cuarenta y ocho voltios, cada conjunto 711 puede estar dispuestos para contener tres módulos termoelectricos 200 conectados en serie de tal forma que los requisitos de voltaje totales de los conjuntos 711 sea igual a cuarenta y ocho voltios. en dicha implementación, los conjuntos 711 pueden estar conectados a la fuente de alimentación en paralelo. el número de conjuntos 711 se puede elegir en base a una salida de potencia máxima o recomendada de la fuente de alimentación, por ejemplo, el número de conjuntos 711 puede ser elegido de tal manera que la potencia necesaria para hacer funcionar los conjuntos 711 sea aproximadamente igual a la salida de potencia máxima o recomendada de la fuente de alimentación.

Un dispositivo termoelectrico 700 de acuerdo con una realización de la presente invención se puede usar para calentar o enfriar cualquier espacio u objeto. En algunas implementaciones, se pueden usar múltiples enfriadores 700 para aumentar el calentamiento o enfriamiento de los fluidos de trabajo. En algunas implementaciones, el dispositivo termoelectrico 700 se puede usar para enfriar un sistema de almacenamiento de hielo, como el descrito en la Solicitud de Patente U.S. de Bean, presentada simultáneamente con la presente solicitud, y titulada "ALMACENAMIENTO DE HIELO MODULAR PARA AGUA ENFRIADA ININTERRUMPIDA". En otras implementaciones, un módulo termoelectrico se puede usar como parte de otro enfriador de proceso pequeño.

Habiendo descrito por lo tanto varios aspectos de al menos una realización de la invención, se debe apreciar que a los expertos en la técnica se les ocurrirán fácilmente varias alteraciones, modificaciones, y mejoras. Dichas alteraciones, modificaciones y mejoras se pretende que sean parte de esta divulgación. Por lo tanto, la descripción y dibujos precedentes son solamente a modo de ejemplo.

REIVINDICACIONES

1. Un sistema termoelectrico que comprende: al menos un modulo termoelectrico (200) que comprende un primer lado y un segundo lado, y estando configurado para desarrollar una diferencia de temperatura entre el primer lado y el segundo lado durante el funcionamiento, el modulo termoelectrico (200) incluyendo una o más partes térmicamente inactivas (219), [[y]] al menos un primer administrador de fluido (217) configurado para dirigir un primer fluido a lo largo de al menos una primera parte del primer lado del al menos un modulo termoelectrico (200), una primera capa protectora (215) dispuesta en el primer lado del modulo termoelectrico (200), la primera capa protectora (215) comprendiendo una primera capa resistente a los fluidos configurada para aislar elementos eléctricamente activos del primer fluido que fluye a lo largo del primer lado del modulo termoelectrico, un primer suministro de fluido (401) para entregar el primer fluido al primer administrador de fluido (217), y un primer retorno de fluido (403) para expulsar el primer fluido del primer administrador de fluido, **caracterizado por** una primera junta tórica u otro sellador próximo a las partes térmicamente inactivas (219) para crear un sellado de fluido con el primer administrador de fluido (217).
2. El sistema de la reivindicación 1, en donde el al menos un modulo termoelectrico comprende al menos un semiconductor de tipo p y al menos un semiconductor de tipo n.
3. El sistema de la reivindicación 1, comprendiendo además una primera conexión de administrador de suministro de fluido configurada para dirigir el primer fluido al primer suministro de fluido y una primera conexión de retorno de fluido configurada para dirigir el primer fluido desde el primer retorno de fluido.
4. El sistema de la reivindicación 3, en donde el al menos un primer administrador de fluido comprende además al menos un primer director de fluido que forma la menos un canal configurado para dirigir al menos una parte del primer fluido desde el primer suministro de fluido al primer retorno de fluido.
5. El sistema de la reivindicación 1, en donde el al menos un primer administrador de fluido comprende al menos un primer elemento de turbulencia configurado para generar turbulencia en el primer fluido a lo largo de al menos la primera parte del primer lado del al menos un modulo termoelectrico.
6. El sistema de la reivindicación 5, en donde el al menos un primer elemento de turbulencia comprende al menos una primera protrusión en un canal del primer administrador de fluido.
7. El sistema de la reivindicación 1, comprendiendo además al menos un segundo administrador de fluido configurado para dirigir un segundo fluido a lo largo de al menos una segunda parte del segundo lado del al menos un modulo termoelectrico, una segunda capa protectora dispuesta en el segundo lado del modulo termoelectrico, la segunda capa protectora comprendiendo una segunda capa resistente a los fluidos configurada para aislar elementos eléctricamente activos del segundo fluido que fluye a lo largo del segundo lado del modulo termoelectrico, una segunda junta tórica u otro sellador próximo a las partes térmicamente inactivas para crear un sellado de fluido con el segundo administrador de fluido, un segundo suministro de fluido para entregar el segundo fluido al segundo administrador de fluido, y un segundo retorno de fluido para expulsar el segundo fluido del segundo administrador de fluido.
8. El sistema de la reivindicación 7, en donde el al menos un modulo termoelectrico incluye una pluralidad de modulos termoelectricos, cada uno teniendo un primer lado y un segundo lado respectivos, en donde el al menos un primer administrador de fluido incluye una pluralidad de primeros administradores de fluido cada uno configurado para dirigir al menos una primera parte del primer fluido proximalmente a lo largo de al menos una primera parte del primer lado respectivo de cada modulo termoelectrico de la pluralidad de modulos termoelectricos, y en donde el al menos u segundo administrador de fluido incluye una pluralidad de segundos administradores de fluido cada uno configurado para dirigir al menos una segunda parte del segundo fluido proximalmente a lo largo de al menos una segunda parte del segundo lado respectivo de cada modulo termoelectrico de la pluralidad de modulos termoelectricos.
9. El sistema de la reivindicación 1, en donde el primer lado comprende un lado caliente del al menos un modulo termoelectrico y el segundo lado comprende un lado frío del al menos un modulo termoelectrico y en donde el al menos un modulo termoelectrico está configurado de tal manera que el lado caliente y el primer fluido experimentan una primera diferencia de temperatura de alrededor de cuatro grados Celsius durante el funcionamiento del al menos un modulo termoelectrico y el lado frío y el segundo fluido experimentan una segunda diferencia de temperatura de alrededor de nueve grados Celsius durante el funcionamiento del al menos un modulo termoelectrico.
10. El sistema de la reivindicación 1, en donde el al menos un modulo termoelectrico incluye una pluralidad de modulos termoelectricos, cada uno teniendo un primer y segundo lado respectivos, y en donde el al menos un primer administrador de fluido incluye una pluralidad de primeros administradores de fluido cada uno configurado para dirigir al menos una primera parte del primer fluido proximalmente a lo largo de una primera parte respectiva de un primer lado respectivo de cada modulo termoelectrico de la pluralidad de modulos termoelectricos.

11. Un método de enfriamiento que comprende los actos de:

A) generar una diferencia de potencial a través de al menos un módulo termoelectrico para enfriar un primer lado del al menos un módulo termoelectrico y calentar un segundo lado del al menos un módulo termoelectrico; y

B) dirigir un primer fluido a lo largo de al menos una primera parte del primer lado con al menos un primer administrador de fluido, el al menos un primer administrador de fluido incluyendo una primera capa protectora dispuesta en el primer lado del módulo termoelectrico, la primera capa protectora comprendiendo una primera capa resistente a los fluidos configurada para aislar los elementos eléctricamente activos del primer fluido que fluye a lo largo del primer lado del módulo termoelectrico, una primera junta tórica u otro sellador próximo a las partes térmicamente inactivas para crear un sellado de fluido con el primer administrador de fluido, un primer suministro de fluido para entregar el primer fluido al primer administrador de fluido, y un primer retorno de fluido para expulsar el primer fluido del primer administrador de fluido.

12. El método de la reivindicación 11, en donde el acto B incluye dirigir el primer fluido al primer suministro de fluido del al menos un administrador de fluido y dirigir el primer fluido fuera del primer retorno de fluido del al menos un administrador de fluido.

13. El método de la reivindicación 12, en donde el acto B además incluye dirigir el primer fluido a través de al menos un canal de dirección de fluido dispuesto en el al menos un administrador de fluido entre el suministro de fluido y el retorno de fluido.

14. El método de la reivindicación 13, en donde el acto B además incluye generar turbulencia en el primer fluido a medida que el primer fluido es dirigido a través de al menos un canal de dirección de fluido.

15. El método de la reivindicación 11, en donde el acto B además comprende dirigir un segundo fluido a lo largo de al menos una segunda parte del segundo lado con al menos un segundo administrador de fluido, el al menos un segundo administrador de fluido incluyendo una segunda capa protectora dispuesta en el segundo lado del módulo termoelectrico, la segunda capa protectora comprendiendo una segunda capa resistente a los fluidos configurada para aislar elementos eléctricamente activos del segundo fluido que fluye a lo largo del segundo lado del módulo termoelectrico, una segunda junta tórica u otro sellador próximo a las porciones térmicamente inactivas para crear un sellado de fluido con el segundo administrador de fluido, un segundo suministro de fluido para entregar el segundo fluido al segundo administrador de fluido, y un segundo retorno de fluido para expulsar el segundo fluido del segundo administrador de fluido.

16. El método de la reivindicación 11, en donde el Acto A incluye generar una primera diferencia de temperatura entre el primer lado y la primera experiencia de fluido de alrededor de nueve grados Celsius y generar una segunda diferencia de temperatura entre el segundo lado y el segundo fluido de alrededor de cuatro grados Celsius.

17. El método de la reivindicación 11, en donde el al menos un módulo termoelectrico incluye una pluralidad de módulos termoelectricos, y en donde el método además comprende un acto de C) acoplar eléctricamente la pluralidad de módulos termoelectricos entre sí.

18. El método de la reivindicación 17, en donde el acto C comprende acoplar eléctricamente cada módulo termoelectrico de un primer subconjunto de la pluralidad de módulos termoelectricos en serie a otros módulos termoelectricos del primer subconjunto.

19. El método de la reivindicación 18, en donde el acto C comprende además acoplar eléctricamente el primero en paralelo a una pluralidad de segundos subconjuntos de la pluralidad de módulos termoelectricos.

20. El método de la reivindicación 19, en donde el primer subconjunto incluye un número de módulos termoelectricos correspondientes a una salida de voltaje de una fuente de alimentación acoplada a la pluralidad de módulos termoelectricos, y en donde la pluralidad de segundos subconjuntos incluye un número de subconjuntos correspondientes a una salida de potencia de la fuente de alimentación.

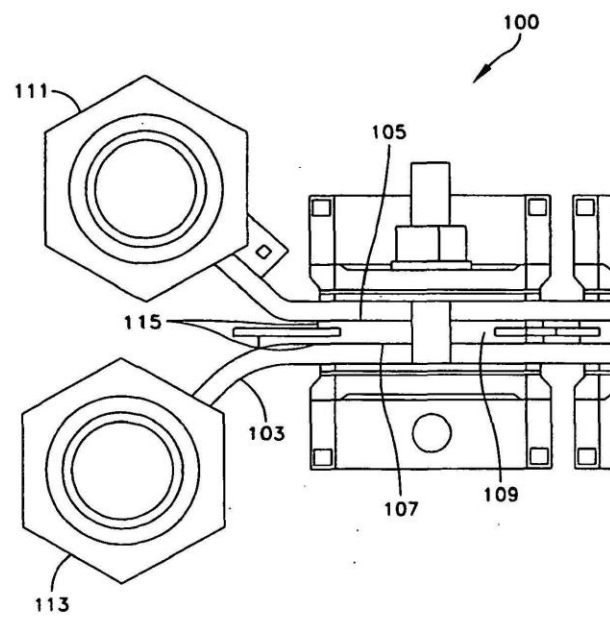


FIGURA 1
(Técnica anterior)

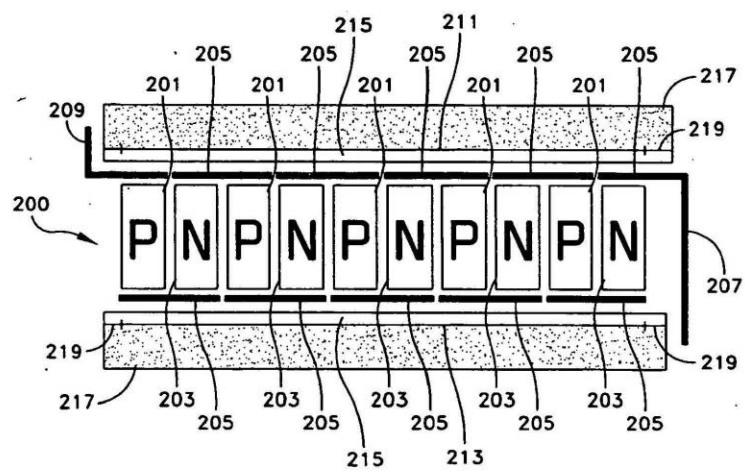


FIGURE 2

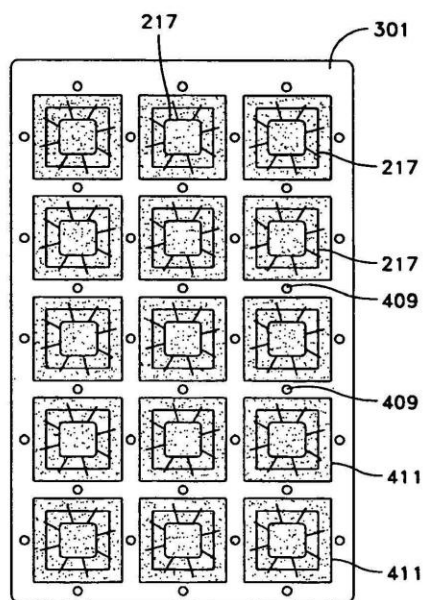


FIGURE 3

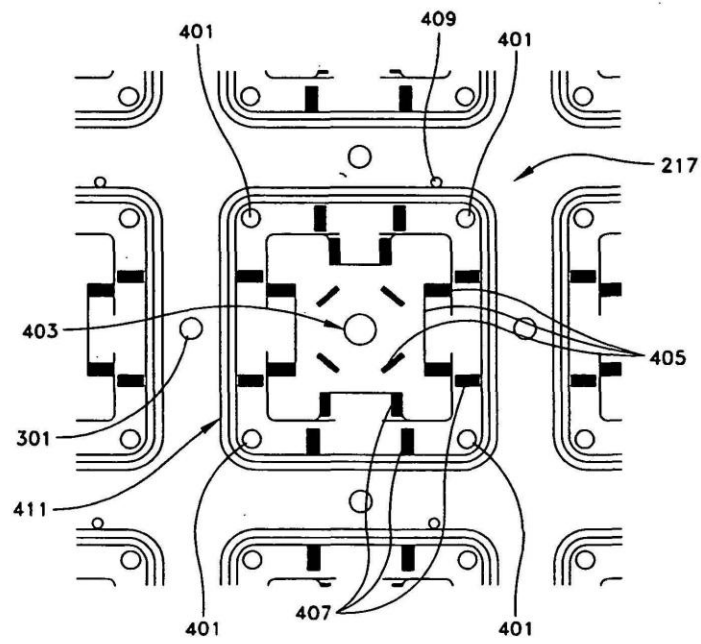


FIGURE 4

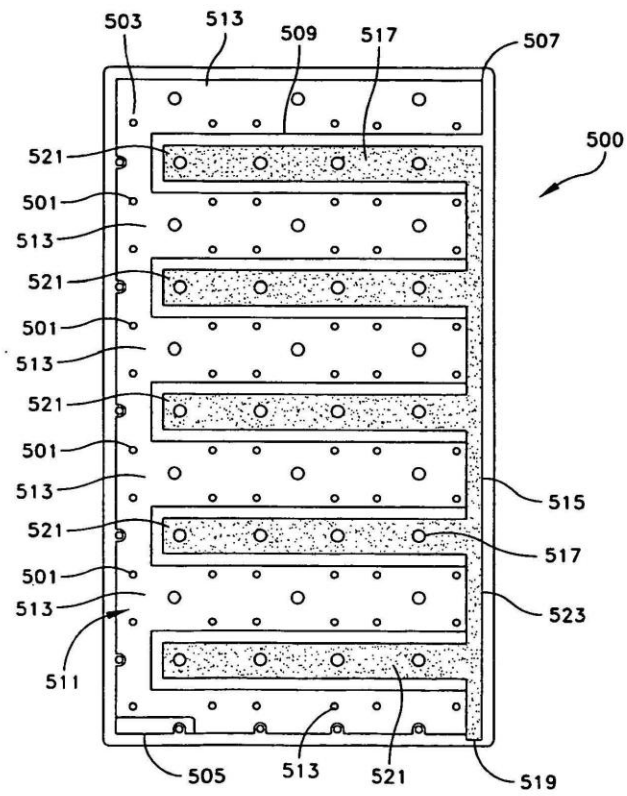


FIGURE 5

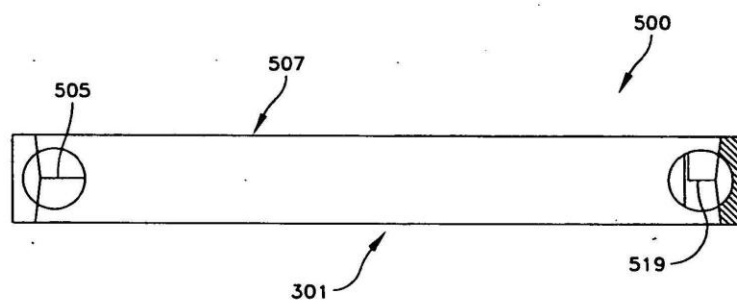


FIGURA 6

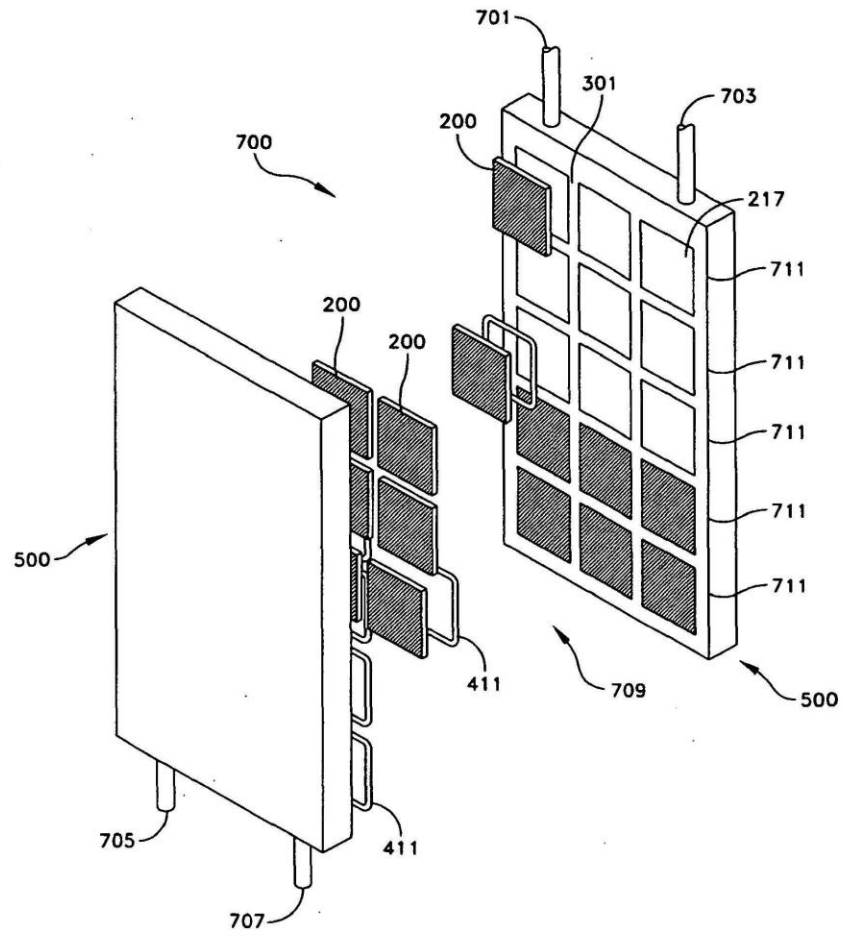


FIGURE 7

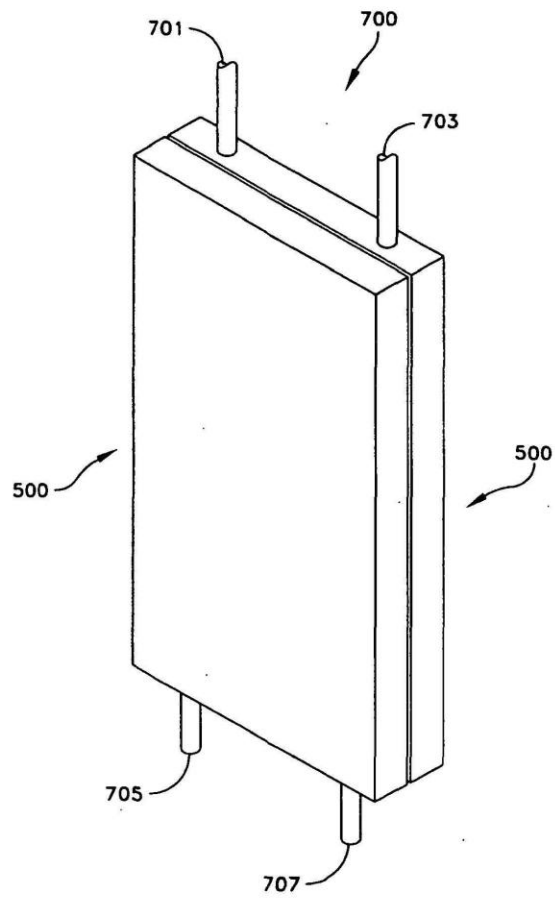


FIGURA 8