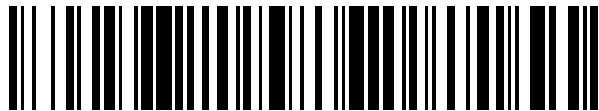


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 584 389**

21 Número de solicitud: 201400665

51 Int. Cl.:

**F02G 1/055** (2006.01)

12

SOLICITUD DE PATENTE

A1

22 Fecha de presentación:

**04.08.2014**

43 Fecha de publicación de la solicitud:

**27.09.2016**

71 Solicitantes:

**IDESA, INGENIERIA Y DISEÑO EUROPEO S.A.  
(100.0%)**

**Profesor Potter n. 105 Edificio Félix Herrero.  
Parque Científico y Tecnológico de Gijón  
33203 Gijón (Asturias) ES**

72 Inventor/es:

**VILLARRICA VIÑES , Jorge ;  
GONZÁLEZ ESTEBAN , Iván y  
GONZÁLEZ HIDALGO, Rubén**

54 Título: **Intercambiador de calor por convección para conversión de energía térmica en energía mecánica o eléctrica**

57 Resumen:

La presente invención consiste en un intercambiador de calor por convección, formado por una estructura externa, con al menos un orificio para la entrada de fluido portador de calor, un orificio para la conexión del intercambiador al elemento con el cual realizar el intercambio de calor, y al menos un orificio para la salida de dicho fluido del intercambiador, y formado asimismo por una estructura interna, separada de la estructura externa del intercambiador, en tal modo que ambas delimitan al menos un espacio para la circulación del fluido portador de calor, y que dispone a su vez de una serie de conductos que comunican dicho espacio entre estructuras con el espacio interior delimitado por la estructura interna, permitiendo el flujo del fluido portador de calor hacia el interior del intercambiador de calor, donde se hallará el elemento con el que realizar el intercambio de calor. El espacio comprendido entre las estructuras interna y externa del intercambiador tiene una sección que decrece en el sentido de circulación del fluido de transferencia de calor por dicho espacio, ideada de tal forma que la velocidad del portador de calor sea aproximadamente uniforme en todos los puntos de dicho espacio.

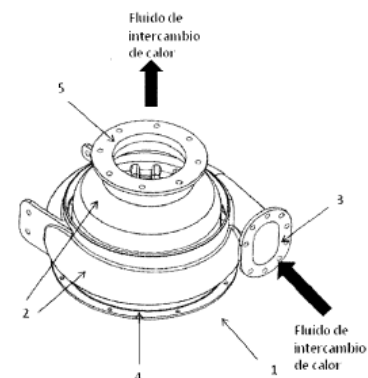


Figura 1

## DESCRIPCIÓN

Intercambiador de calor por convección para conversión de energía térmica en energía mecánica o eléctrica.

5

### Objeto de la invención

La presente invención se refiere a un intercambiador de calor por convección del tipo empleado en sistemas de conversión de energía térmica en energía mecánica o eléctrica.

10

### Antecedentes de la invención

La energía procedente de la concentración solar, o energía solar termoeléctrica, se viene desarrollando en los últimos años como una alternativa tecnológica y económicamente factible para la producción de energía eléctrica a gran escala, frente a los medios tradicionales de producción de energía mediante combustión de combustibles fósiles, e incluso frente a otras tecnologías que se aprovechan de la misma fuente de energía, como la solar fotovoltaica. Por lo tanto, la mayor parte de las aplicaciones de la energía solar termoeléctrica están orientadas a la generación de grandes cantidades de energía para abastecer a poblaciones o actividades industriales con alto requerimiento energético.

15

20

Sin embargo, alternativas cuyo objetivo sea responder a requerimientos energéticos de menor escala (a niveles comparables al doméstico) no han sido exploradas todavía con la suficiente intensidad como para permitir la llegada al mercado de pequeños sistemas o sistemas domésticos de aprovechamiento termoeléctrico de la energía solar.

25

La solución a esta carencia pasa por el desarrollo de sistemas que, a una escala menor que las tecnologías actualmente utilizadas para la producción de energía eléctrica a partir de la concentración solar, permita aunar sistemas eficientes y viables económicamente que permitan en un primer lugar el direccionamiento y concentración de la luz solar sobre un punto o una superficie reducida; en segundo lugar el almacenamiento del calor; en tercer lugar regular y transferir el calor almacenado a un elemento que sea capaz de convertirlo en movimiento o electricidad; y por último convertir ese calor almacenado en movimiento o electricidad, como por ejemplo mediante un motor de combustión externa de tipo Stirling o un ciclo cerrado Brayton.

30

35

En línea con lo anterior, varios documentos describen los distintos sistemas enumerados. Así el documento MX2010014111 (A) describe una lente Fresnel multicapa, para la recepción y direccionamiento de la luz solar. Por otro lado el documento MX2009014123 (A) describe un tanque que almacena calor mediante un material de cambio de fase a alta temperatura. Por su parte, el documento WO2011014048 (A2) describe la geometría de un intercambiador de calor por contacto que permite regular y transferir el calor almacenado hasta un motor Stirling, una turbina Brayton o cualquier otro elemento capaz de convertir energía térmica en energía mecánica o eléctrica.

40

45

El intercambiador descrito en el documento WO2011014048 (A2) requiere estrechas tolerancias de fabricación en la pieza de transmisión de calor, que requiere a su vez de un contacto preciso con el cabezal del motor Stirling para así asegurar la eficiencia en la transmisión de calor. Por lo tanto, además de las tolerancias exigidas, la pieza de transmisión de calor debe variarse en función del sistema de conversión energía térmica

50

a energía mecánica o eléctrica. Además, al ser necesario asegurar una superficie de contacto continua de la pieza de transmisión de calor con el cabezal del motor, se deben utilizar materiales con bajos coeficientes de dilatación ya que es una zona que opera a alta temperatura. Por último, la regulación de la transferencia de calor se realiza a través de un sistema de válvula móvil, pensada de tal forma que mediante un giro de la misma se puede regular la transferencia de calor. Las altas temperaturas a las que ha de trabajar este mecanismo, que pueden alcanzar los 500°C, dificultan la actuación sobre la válvula.

En este sentido es más ventajoso la utilización de intercambiadores de calor por convección, donde el uso de un fluido para transferir calor tiene justamente ventajas donde la transferencia por conducción presenta una serie de debilidades. En efecto un fluido se puede canalizar de la manera deseada a través del diseño de un intercambiador capaz de dirigir el fluido portador de calor más fácilmente hacia las superficies con las cuales transferir calor. Por otra parte, y frente a la dificultad de controlar la transferencia de calor mediante medios físicos, se puede llevar a cabo la regulación del caudal de fluido portador de calor de forma más sencilla, por ejemplo mediante válvulas. De este modo se facilita la regulación del intercambiador ante variaciones de temperatura en la entrada o la salida del mismo. Además el intercambiador por convección aporta asimismo una mayor versatilidad a la hora de acoplarse con el elemento al que haya que transferir calor, sea un motor Stirling, o sea otro elemento, ya que dicho acople puede realizarse a través de un junta que en cada caso asegure la unión entre dicho elemento y el intercambiador, sin por ello tener que modificar el diseño de este último.

El documento CN102733991 describe un intercambiador de calor como el descrito anteriormente, en el que el mecanismo de transmisión de calor por convección es aplicando en un motor Stirling. El concepto de base de este intercambiador consiste en un cuerpo con un espacio comprendido entre una estructura interna y otra externa por el que circula el fluido portado del calor, por ejemplo aire o gas, y una serie de orificios y conexiones que permite el paso de dicho fluido a una zona interior en la que tiene lugar el intercambio de calor con el cabezal del motor Stirling, aprovechando las ventajas descritas anteriormente y comunes a los intercambiadores por convección.

No obstante el sistema reivindicado en CN102733991 presenta importantes limitaciones en su operación que comprometen su eficiencia ya que no alcanza las condiciones óptimas de entrega de calor al cabezal del motor Stirling, ya que la velocidad del fluido disminuye a lo largo del camino que recorre por el interior del intercambiador, debido a la pérdida sucesiva de caudal por las corrientes que se generan través de los orificios. Esta variación en la velocidad del fluido no permite mantener una temperatura constante durante el intercambio de calor que se da entre el aire y el foco caliente del motor, no siendo posible alcanzar el régimen estacionario del proceso que es por otro lado el óptimo para alcanzar la máxima eficiencia de operación del motor.

La presente invención aporta una alternativa frente al intercambiador reivindicado en CN102733991 y en general respecto a los intercambiadores por convección para este tipo de aplicaciones. De este modo la invención propuesta consiste en un diseño de intercambiador con un espacio comprendido entre las estructuras externa e interna caracterizado por una sección que decrece en el sentido de circulación del fluido portador del calor. De este modo se compensa la pérdida de caudal originada por los orificios que sucesivamente van tomando aire de la corriente para su proyección contra el cabezal del motor Stirling. Por lo tanto la disminución progresiva de la sección conforme el fluido

portado del calor avanza por el interior del intercambiador permite que la velocidad del mismo se mantenga constante a lo largo del camino y en consecuencia que la proyección del fluido a través de los orificios se lleve a cabo a la misma temperatura en todos los puntos de proyección del fluido sobre el foco caliente del motor. De este modo se logra que el intercambio de calor se produzca en condiciones de régimen estacionario asegurando la máxima eficiencia de operación del motor. El mismo principio de funcionamiento es aplicable cuando se cuenta con otro sistema de conversión de energía térmica en energía mecánica o eléctrica, como por ejemplo un ciclo Brayton.

## 10 Descripción de la invención

El objeto de la presente invención es, como ya se ha mencionado, un intercambiador de calor por convección, cuya finalidad es la transferencia de calor a un sistema capaz de convertir energía térmica aplicada en energía mecánica o eléctrica.

La invención se refiere a un intercambiador de calor por convección, que se estructura en dos partes claramente diferenciadas: una estructura externa y una estructura interna.

La estructura externa dispone de al menos un orificio a través del cual entra en el mismo un fluido portador de calor (un gas caliente, como por ejemplo pueda ser aire), que habrá sido calentado de manera previa con algún medio tal como puede ser un tanque almacenador de calor solar, o cualquier otro medio capaz de suministrar una corriente de fluido a temperatura mayor que la ambiental. Asimismo, la estructura externa dispone de un orificio a través del cual el intercambiador se conecta con el elemento con el cual el fluido portador de calor realizará la transferencia de calor, que puede ser un motor Stirling, una turbina Brayton o cualquier otro sistema de conversión de energía térmica en energía mecánica o eléctrica. Por último, la estructura externa cuenta con al menos un orificio de salida para el fluido portador de calor, de tal forma que cuando el fluido ha realizado el intercambio de calor con el elemento de interés pueda salir del intercambiador a través del mismo.

La estructura interna delimita un espacio interior del intercambiador, y está separada de la estructura externa, de tal modo que entre la estructura interna y la estructura externa existe al menos un espacio vacío a través del cual puede discurrir el fluido portador de calor una vez entra en el intercambiador por el orificio de entrada del que dispone la estructura externa. Dicha estructura interna se comunica con el al menos un espacio existente entre la estructura interna y la estructura externa a través de una serie de conductos, que permiten el flujo del fluido portador de calor hacia el espacio interior del intercambiador de calor.

Tanto la estructura interna como el espacio comprendido entre la estructura interna y la estructura externa podrán tener la geometría de una curva (curva abierta, circunferencia, elipse, ovoide, espiral, etc.), de una línea recta o de una línea poligonal abierta o cerrada.

La existencia de conductos que comunican el al menos un espacio contenido entre la estructura externa e interna con el espacio interior del intercambiador, hacen que el fluido portador de calor penetre en los mismos. Al hacerlo, la corriente de fluido portador de calor tiende a disgregarse en un número de corrientes igual al número de conductos, incrementando su velocidad como consecuencia de la disminución de la sección, y saliendo al interior del intercambiador de calor con una trayectoria que lleva a estas

corrientes hacia los puntos donde puedan incidir sobre el elemento con el que intercambiar calor.

5 Un primer aspecto de la invención se refiere a un intercambiador por convección como el descrito, que presenta un espacio entre las estructuras interna y externa con una sección decreciente en el sentido de circulación del fluido portador de calor. Ello produce un incremento de velocidad por la disminución de sección, que se compensa con la evacuación de fluido portador de calor, que se va produciendo a medida que la corriente que circula por el espacio va penetrando en los conductos que en su trayectoria se va  
10 encontrando. De este modo se logra mantener constante la velocidad de fluido portador de conforme éste avanza por el interior del intercambiador.

Según otro aspecto de la invención, los conductos que comunican el al menos un espacio comprendido entre la estructura externa y la estructura interna del intercambiador y el  
15 espacio interior del intercambiador de calor, podrán estar orientados de tal manera que, dirigen las corrientes del fluido portador hacia puntos en los que incide directamente sobre el elemento con el que intercambiar el calor.

Según otro aspecto de la invención los conductos que comunican el al menos un espacio comprendido entre la estructura externa y la estructura interna del intercambiador y el  
20 espacio interior del intercambiador de calor, podrán estar orientados de tal manera que, dirigen las corrientes del fluido portador hacia puntos en los que incide indirectamente sobre el elemento con el que intercambiar el calor. De este modo la geometría interna del intercambiador favorece la formación de corrientes de fluido alrededor del elemento con  
25 el que intercambiar calor, aumentando la eficacia del intercambio.

Según otro aspecto de la invención, los orificios se distribuirán a lo largo de parte o de la totalidad de la estructura interna del intercambiador de calor, de tal forma que en sus realizaciones preferentes estarán distribuidos de tal modo que la corrientes de fluido  
30 portador de calor que salen por los mismos cubran de manera directa o indirecta la mayor superficie posible de dicho elemento.

### **Descripción de las figuras**

35 A continuación se pasa a describir una serie de dibujos que ayudan a comprender mejor la invención y que se relacionan expresamente con realizaciones de dicha invención, que se presentan como ejemplo ilustrativo y no limitativo de ésta.

40 Figura 1. Vista en perspectiva del intercambiador de calor por convección en la realización preferente.

Figura 2. Vista en sección vertical del intercambiador de calor por convección en la realización preferente.

45 Figura 3. Acoplamiento de un motor Stirling y el intercambiador de calor por convección en la realización preferente.

Figura 4. Vista en sección horizontal del intercambiador de calor por convección en la  
50 realización preferente.

Figura 5. Vista ampliada de los canales de unión entre el espacio interior y la estructura interior del intercambiador de calor por convección en la realización preferente.

5 Figura 6. Vista ampliada de los orificios de salida de los canales de unión entre el espacio interior y la estructura interior del intercambiador de calor por convección en la realización preferente.

### Forma preferente de realización

10 En una posible realización preferente no limitante, el intercambiador de calor (1) ilustrado en la figura 1 está ideado con la finalidad de transferir calor a un sistema capaz de convertir energía térmica aplicada de manera externa en energía mecánica o eléctrica, y de manera más concreta un motor Stirling. Las figuras 1, 2, 3 y 4, muestran una estructura externa cerrada bien delimitada (2), una estructura interna (6) que delimita un espacio interno, y una serie de orificios, para la entrada del aire caliente (3), la salida del mismo del intercambiador (5) y el acople con el cabezal o foco caliente de un motor Stirling (4). Las figuras 2 y 4 son ilustrativas de cómo, en esta realización preferente, entre la estructura externa (2) y la estructura interna (6) del intercambiador existe un espacio vacío (7), que rodea la estructura interna del intercambiador a lo largo de una sección de forma circular.

En esta realización preferente, el intercambiador presenta una serie de conductos (8) ilustrados en las figuras 2 y 4, que comunican el espacio entre estructura externa e interna (7) con el espacio interior delimitado por la estructura interna del intercambiador (6). Estos conductos, ilustrados en mayor detalle en la figura 5 tienen forma de canales, de tal modo que por su forma y trayectoria favorecen la penetración en los mismos del fluido portador de calor que circula por el espacio entre la estructura externa e interna (7). Al hacerlo, se generan una serie de corrientes de fluido portador de calor de alta velocidad, que saliendo a través de unos orificios practicados en la estructura interna del intercambiador de calor (9), ilustrados en mayor detalle en la figura 6, penetran en el espacio interior del intercambiador de calor.

En esta realización preferente, el intercambiador de calor (1) está ideado para recibir una corriente de aire a alta temperatura que se habrá generado por el contacto previo de la corriente de aire con una fuente calor tal y como puede ser un tanque almacenador de calor solar como el propuesto en la patente MX2009014123, y transferir el calor a la superficie del cabezal, también denominado foco caliente, de un motor Stirling (11). Esta realización es ilustrada por la figura 3, en la cual se puede ver como el intercambiador de esta realización se acopla al cabezal de un motor Stirling (10) que puede estar provisto de una serie de aletas que favorecen la transferencia de calor. Así, tanto la estructura externa (2) como interna (6) favorecen este acoplamiento, mediante formas curvas que se cierran alrededor del cabezal al que tienen que calentar.

En esta realización, el cabezal del motor Stirling (11) se inserta en el espacio interno delimitado por la estructura interna (6) del intercambiador, de forma que queda encerrado en ella. La unión entre ambos elementos se produce a través de un junta (12), especialmente ideada para evitar fugas de fluido y calor en dicha unión.

En la realización preferente descrita, durante el funcionamiento del intercambiador, la corriente de aire alta temperatura entra al intercambiador por el orificio de entrada al mismo (3), y circula entonces a través del espacio interno (7) existente entre la estructura

externa (2) y la estructura interna del intercambiador (4). Dicho espacio interno (7) tiene en esta realización preferente una geometría toroidal con una sección decreciente, ideada de tal forma que la velocidad del portador de calor sea aproximadamente uniforme en todos los puntos de dicho espacio. A la vez que el aire caliente va circulando a través de este espacio (7), va penetrando a su vez en los conductos (8) que comunican el mismo con el espacio interior delimitado por la estructura interna (6), de tal forma que cuando lo hacen las corrientes que circulan a través de los mismos incrementan su velocidad por la disminución de la sección, y salen a alta velocidad por los orificios (9) practicados en la estructura interna (6) del intercambiador. En esta realización, estos orificios están distribuidos a lo largo de una sección radial de la estructura interna del intercambiador (6), de tal modo que se forman una serie de corrientes que inciden sobre la zona central del espacio interior delimitado por la estructura interna (6) del intercambiador.

Por otro lado, en esta realización, las corrientes que salen por los orificios (9) colisionan de manera frontal con el cabezal del motor Stirling (11), a lo largo de toda la superficie del mismo, logrando un calentamiento uniforme del cabezal, al asegurarse una velocidad aproximadamente constante en el proceso de intercambio. Una vez el aire caliente impacta sobre el cabezal, y circula en el espacio interno del intercambiador, el mismo sale al exterior del intercambiador por el orificio de salida (5), ya que el resto de orificios están impedidos, bien por formar un cierre estanco (4), bien por la presión que ejercen las corrientes de aire que salen por los orificios (9). Una vez sale del intercambiador el aire todavía conservará una cantidad de calor razonablemente alta, por lo que podrá ser recirculado o aprovechado para aumentar la eficiencia global del sistema.

25

## REIVINDICACIONES

5 1. Intercambiador de calor por convección del tipo empleado en sistemas de conversión de energía térmica en energía mecánica o eléctrica, comprendiendo dicho intercambiador una estructura externa (2), con al menos un orificio para la entrada de fluido portador de calor (3), con un orificio para la conexión del intercambiador al elemento con el cual realizar el intercambio de calor (4), y con al menos un orificio para la salida (5) de dicho fluido del intercambiador y una estructura interna (6), separada de la estructura externa del intercambiador (2) en tal modo que ambas delimitan al menos un espacio (7) para la 10 circulación del fluido portador de calor, y que dispone a su vez de una serie de conductos (8) que comunican dicho espacio entre estructuras con el espacio interior delimitado por la estructura interna, permitiendo el flujo del fluido portador de calor hacia el interior del intercambiador de calor **caracterizado** porque el al menos un espacio (7) comprendido entre la estructura externa (2) y la estructura interna (6) del intercambiador tiene una 15 sección que decrece en el sentido de circulación del fluido de transferencia de calor por dicho espacio.

20 2. El intercambiador de calor según la reivindicación 1, **caracterizado** porque los conductos (8) que comunican el al menos un espacio (7) contenido entre la estructura externa (2) y la estructura interna (6) del intercambiador con el espacio interior del intercambiador de calor, están orientados de tal manera que la corriente de fluido portador de calor que discurren a través de cada uno de los conductos incide a su salida de los mismos de manera directa sobre el elemento con el cual realizar el intercambio de calor (11).

25 3. El intercambiador de calor según la reivindicación 1, **caracterizado** porque los conductos (8) que comunican el al menos un espacio (7) contenido entre la estructura externa (2) y la estructura interna (6) del intercambiador con el espacio interior del intercambiador de calor, están orientados de tal manera que la corriente de fluido portador de calor que discurren a través de cada uno de los conductos incide a su salida de los mismos de manera indirecta sobre el elemento con el cual realizar el intercambio de calor (11).

35 4. El intercambiador de calor por convección según cualesquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque los orificios (9) en los que terminan los conductos (8) que comunican el al menos un espacio (7) contenido entre la estructura externa (2) y la estructura interna (6) del intercambiador, están distribuidos a lo largo de parte o de la totalidad de la superficie de la estructura interna del intercambiador

40



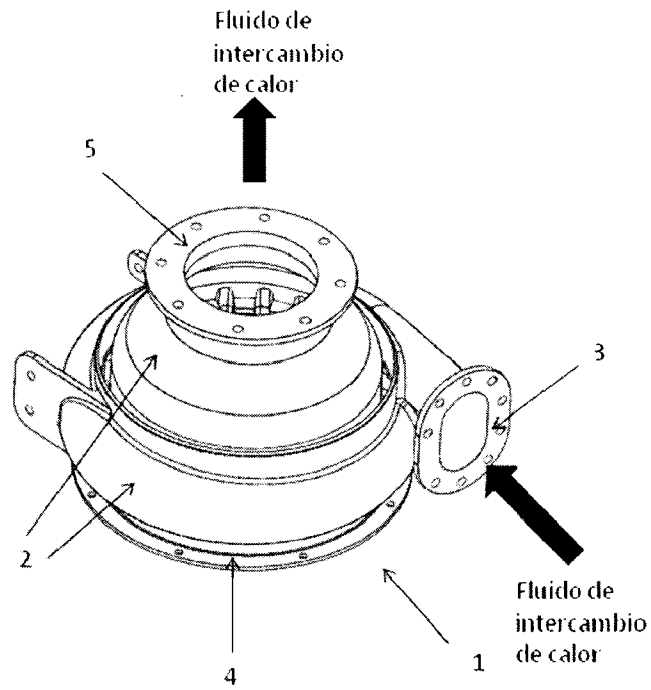


Figura 1

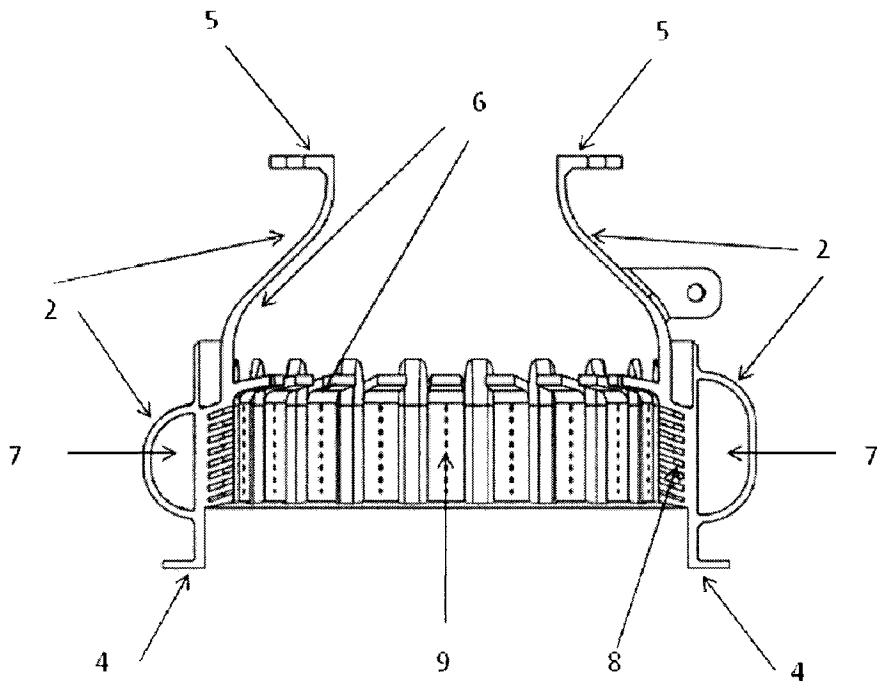


Figura 2

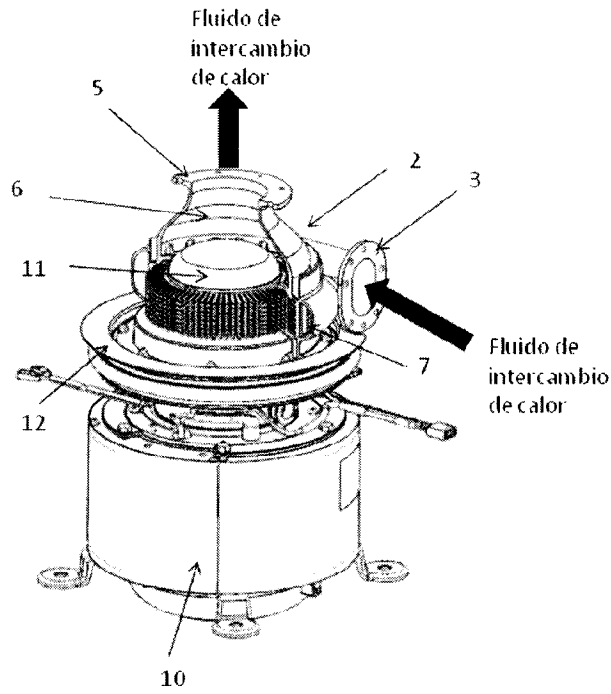


Figura 3

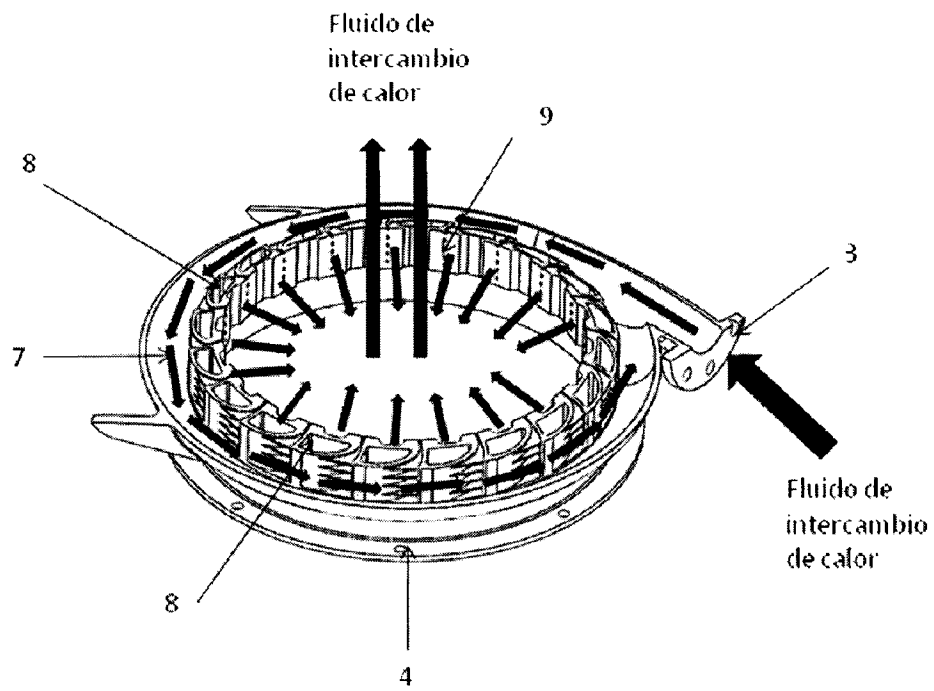


Figura 4

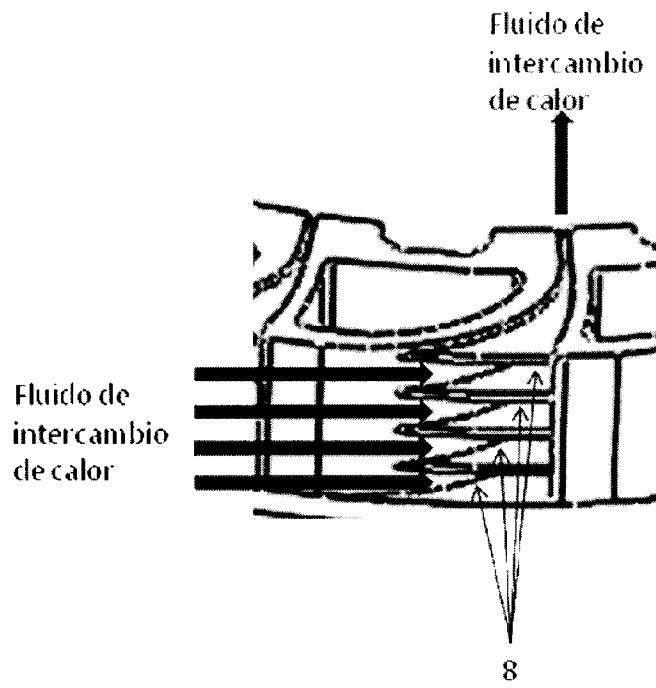


Figura 5

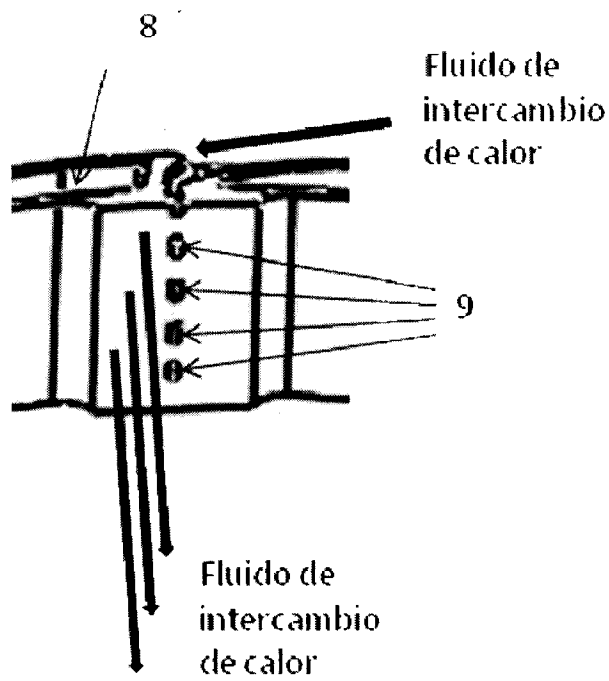


Figura 6



- ②① N.º solicitud: 201400665  
②② Fecha de presentación de la solicitud: 04.08.2014  
③② Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TECNICA

⑤① Int. Cl.: **F02G1/055** (2006.01)

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	⑤⑥ Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
X	WO 03052328 A1 (MICROGEN ENERGY LTD et al.) 26/06/2003, página 7, línea 10 - página 8, línea 34.	1-4
A	GB 892962 A (PHILIPS NV) 04/04/1962, todo el documento.	1
A	US 6381958 B1 (KAMEN DEAN L et al.) 07/05/2002, todo el documento.	1
A	WO 2005003544 A1 (CHRYSALIS TECH INC et al.) 13/01/2005, todo el documento.	1

Categoría de los documentos citados

X: de particular relevancia

Y: de particular relevancia combinado con otro/s de la misma categoría

A: refleja el estado de la técnica

O: referido a divulgación no escrita

P: publicado entre la fecha de prioridad y la de presentación de la solicitud

E: documento anterior, pero publicado después de la fecha de presentación de la solicitud

**El presente informe ha sido realizado**

para todas las reivindicaciones

para las reivindicaciones nº:

Fecha de realización del informe  
24.08.2016

Examinador  
J. A. Celemín Ortiz-Villajos

Página  
1/4

Documentación mínima buscada (sistema de clasificación seguido de los símbolos de clasificación)

F02G

Bases de datos electrónicas consultadas durante la búsqueda (nombre de la base de datos y, si es posible, términos de búsqueda utilizados)

INVENES, EPODOC

Fecha de Realización de la Opinión Escrita: 24.08.2016

**Declaración**

<b>Novedad (Art. 6.1 LP 11/1986)</b>	Reivindicaciones 1-4	<b>SI</b>
	Reivindicaciones	<b>NO</b>
<b>Actividad inventiva (Art. 8.1 LP11/1986)</b>	Reivindicaciones	<b>SI</b>
	Reivindicaciones 1-4	<b>NO</b>

Se considera que la solicitud cumple con el requisito de aplicación industrial. Este requisito fue evaluado durante la fase de examen formal y técnico de la solicitud (Artículo 31.2 Ley 11/1986).

**Base de la Opinión.-**

La presente opinión se ha realizado sobre la base de la solicitud de patente tal y como se publica.

**1. Documentos considerados.-**

A continuación se relacionan los documentos pertenecientes al estado de la técnica tomados en consideración para la realización de esta opinión.

Documento	Número Publicación o Identificación	Fecha Publicación
D01	WO 03052328 A1 (MICROGEN ENERGY LTD et al.)	26.06.2003

**2. Declaración motivada según los artículos 29.6 y 29.7 del Reglamento de ejecución de la Ley 11/1986, de 20 de marzo, de Patentes sobre la novedad y la actividad inventiva; citas y explicaciones en apoyo de esta declaración**

En el estado de la técnica se ha encontrado un documento (D01) que anula la actividad inventiva de la solicitud presentada, como se comenta a continuación.

En D01 se presenta un sistema de calentamiento para un motor tipo Stirling (ver página 4, líneas 8-10). Todas las características técnicas de la primera reivindicación (o reivindicación principal) de la solicitud presentada, o bien se encuentran como tal en D01, o bien se deducen de una manera evidente para un experto en la materia. Como tal, se encuentran en D01 (las referencias entre paréntesis corresponden a D01): intercambiador por convección con una estructura interna (parte externa de (29)); al menos un orificio para la entrada de fluido portador de calor (25); con un orificio para la salida de dicho fluido (18) del intercambiador; con una estructura interna (30), separada de la estructura externa del intercambiador, de tal modo que ambas delimitan al menos un espacio (29) con una sección que decrece en el sentido de circulación del fluido de transferencia de calor por dicho espacio (ver figura 2).

En D01 no se difunde el orificio de conexión del intercambiador de calor con el elemento receptor del calor, como sí se hace en la primera reivindicación de la solicitud presentada. Sin embargo, se considera evidente para un experto en la materia, en vista de la figura 2, el poder realizar dicha unión por medio de un orificio.

Por tanto, todas las características técnicas de la primera reivindicación de la solicitud presentada, o bien se encuentran como tal en el estado de la técnica, o bien se deducen de una manera evidente para un experto en la materia, por lo que dicha reivindicación carece de actividad inventiva, de acuerdo con el artículo 8 de la ley 11/1986 de Patentes.

La reivindicaciones 2 y 3 (dependientes de la primera) también están divulgadas en D01, ya que los conductos de D01 (3), en este caso unas aletas, que comunican el espacio (29) contenido entre la estructura externa y la estructura interna, pueden estar orientadas para que el flujo del intercambiador de calor incida directa o indirectamente sobre el motor (1).

La reivindicación 4 (dependiente de la primera) se deduce de una manera evidente para un experto en la materia, ya que resulta obvio distribuir los orificios en que acaban los conductos a lo largo de parte o de la totalidad de la superficie de la estructura interna del intercambiador.

Por tanto, las reivindicaciones dependientes 2-4 se deducen de una manera evidente para un experto en la materia, y, por tanto, carecen de actividad inventiva, de acuerdo con el artículo 8 de la ley 11/1986 de Patentes.

Resumiendo, y de acuerdo con el artículo 4.1 de la ley 11/1986 de Patentes, se puede afirmar que todas las reivindicaciones de la solicitud presentada carecen de actividad inventiva.