

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 381 513**

21 Número de solicitud: 201230403

51 Int. Cl.:

H01L 35/30

(2006.01)

F28D 9/00

(2006.01)

12

PATENTE DE INVENCION

B1

22 Fecha de presentación: **16.03.2012**

43 Fecha de publicación de la solicitud: **29.05.2012**

Fecha de la concesión: **12.11.2012**

Fecha de modificación de las reivindicaciones:
06.11.2012

45 Fecha de anuncio de la concesión: **22.11.2012**

45 Fecha de publicación del folleto de la patente:
22.11.2012

73 Titular/es:

Javier JEREZ FERNANDEZ (100.0%)
GRAN VIA CORTS CATALANES, 1172 PBJ 2
08020 BARCELONA, ES

72 Inventor/es:

JEREZ FERNANDEZ, Javier

74 Agente/Representante:

DURÁN MOYA, Carlos

54 Título: **INTERCAMBIADOR DE CALOR TERMoeLECTRICO**

57 Resumen:

Intercambiador de calor termoeléctrico.

Intercambiador de calor de placas, de flujo cerrado tanto para el fluido caliente como para el frío, comprendiendo capas de elementos de termogeneración eléctrica, en el que el intercambiador presenta en la interfaz de contacto entre flujos calientes y flujos fríos contiguos al menos dos placas.

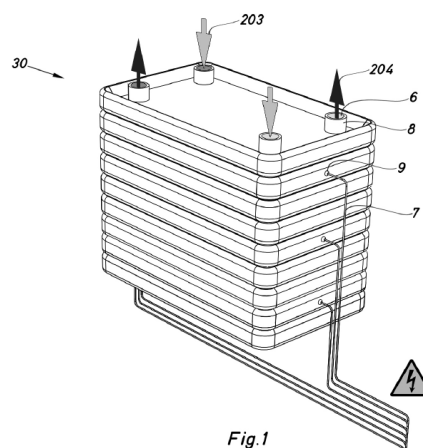


Fig.1

ES 2 381 513 B1

DESCRIPCIÓN

INTERCAMBIADOR DE CALOR TERMOELÉCTRICO

La presente invención hace referencia a un
5 intercambiador de calor termoeléctrico.

Más en particular, la presente invención hace referencia a un intercambiador de calor termoeléctrico especialmente adecuado para vehículos, si bien la invención no se limita necesariamente a dicho campo.

10 Como vehículo debe entenderse cualquier medio de transporte de personas o cosas en el sector de la industria aérea, marítima y terrestre.

Resulta conocida la utilización de intercambiadores de placas para refrigerar el aceite de
15 un vehículo. En este tipo de intercambiadores es frecuente que lleguen a darse fugas en las placas, dando lugar a una comunicación entre el circuito del aceite y el circuito del refrigerante, creando una mezcla de fluidos.

20 Por otra parte, se conoce como efecto termoeléctrico (o efecto Seebeck) a la conversión de una diferencia de temperaturas en electricidad, al formarse un voltaje en presencia de una diferencia de temperaturas entre dos metales o semiconductores
25 diferentes.

Resulta sabida la existencia de módulos generadores termoeléctricos en el mercado, estos permiten generar electricidad a partir de un foco caliente. Son útiles en aplicaciones para aprovechar la
30 energía desperdiciada en forma de calor reutilizándola en forma de electricidad.

Actualmente, gran parte de la energía producida por vehículos se pierde en forma de calor

residual, reutilizar dicho calor para su aprovechamiento energético es uno de los objetivos buscados en el sector.

La utilización de intercambiadores de placas en vehículos tiene el inconveniente de que en caso de que se produzca un rasguñado en alguna de las placas, los fluidos pueden mezclarse entre sí. Esto convierte en problemática la utilización de este tipo de intercambiador para refrigerar aceite, puesto que la presión en el circuito de aceite suele ser más alta que en el circuito refrigerante, y el aceite suele entrar en el circuito de líquido refrigerante. No obstante, si la presión cae, también puede darse el caso contrario.

Ambos efectos son indeseables. Debido a la consistencia del aceite, cuando este entra en el circuito del refrigerante provoca graves daños tanto en la bomba como en el circuito y además sobrecalienta el motor. La única solución en este caso es sustituir todas las piezas por donde pasa el líquido. Al pasar el fluido refrigerante en el circuito de aceite, la lubricación en el motor se reduce y llegado el punto en el que no hay lubricación el motor queda dañado.

Para resolver estos problemas, la invención propone un intercambiador de placas mejorado con una pila de placas dobles a fin de evitar la problemática anteriormente expuesta. Gracias a esta nueva estructuración de placas cualquier fuga siempre aparecerá en la parte exterior del intercambiador de calor de placas, además dicha fuga será fácilmente detectable y solo se tendrá que realizar un recambio del intercambiador sin que se haya dañado el motor.

La invención tiene por objeto un intercambiador de placas que comprende un conjunto de

placas dobles, esta nueva estructuración de placas permite dirigir al exterior del intercambiador una posible fuga de fluidos. Dicho intercambiador también integra una pluralidad de generadores termoeléctricos a
5 fin de aprovechar el intercambio térmico entre el aceite y el fluido refrigerante, transformando dicho intercambio en electricidad para ser utilizada en diversas aplicaciones.

A su vez, cuando los fluidos pasan a través de
10 los conductos y llegan a la placas se produce una transferencia térmica, integrando generadores termoeléctricos entre estas se consigue que el intercambiador no solo refrigere el aceite del motor sino que además genere energía eléctrica de dichos
15 generadores La energía eléctrica obtenida puede reinyectarse a las baterías del vehículo a fin de alargar el rendimiento de las mismas o ser utilizada para otras aplicaciones.

El hecho de utilizar la invención para
20 recargar las baterías puede ser de especial utilidad en vehículos híbridos. Dichos vehículos disponen de un motor de combustión y de un motor eléctrico que funcionan alternativamente. Mientras funciona el motor de combustión la invención convierte el calor residual
25 en energía eléctrica y la dirige a las baterías que posteriormente accionarán el motor eléctrico.

La invención puede ser utilizada tanto en vehículos del sector terrestre como en vehículos del sector marítimo o aéreo, tales como automóviles,
30 motocicletas, furgonetas, camiones, autobuses, trenes, barcos, buques, aviones, helicópteros, etc.

El calor residual transformado en electricidad puede ahorrar enormes cantidades de CO₂ en el ambiente,

la invención presenta ventajas en lo referente al ahorro y la eficacia energética además de contribuir a la reducción de gases de efecto invernadero.

La invención también utiliza un dispositivo de conversión termoeléctrica a fin de transformar el calor en electricidad, pero a diferencia de los sistemas conocidos, la invención pretende el reaprovechamiento del calor que se elimina a través del aceite y el sistema de refrigeración.

Más en concreto, la presente invención comprende un intercambiador de calor de placas, de flujo cerrado tanto para el fluido caliente como para el frío, comprendiendo capas de elementos de termogeneración eléctrica, caracterizado porque el intercambiador presenta en la interfaz de contacto entre flujos calientes y flujos fríos contiguos al menos dos placas.

Preferentemente, los elementos de termogeneración eléctrica están desprovistos de cerámicas, estando protegidos por un polímero flexible, térmicamente conductor y eléctricamente aislante.

Más preferentemente el citado polímero protector queda en contacto directo con las placas inmediatamente superior e inferior del intercambiador, quedando de esta manera dispuesto entre las placas y los elementos de termogeneración eléctrica.

Preferiblemente, el intercambiador comprende turbuladores de flujo para al menos uno de los dos flujos.

Aún más preferiblemente uno de los flujos es aceite.

La presente invención también prevé la utilización especialmente ventajosa del intercambiador en motores de combustión interna.

Así, la invención, según un segundo aspecto, también comprende un vehículo con motor de combustión interna, que comprende un intercambiador en el que uno de los flujos de intercambio es aceite de motor y el
5 otro, líquido refrigerante del motor.

Más preferentemente el intercambiador se alimenta de una salida del radiador del refrigerante y de una salida de aceite caliente del motor.

Aún más preferentemente el intercambiador está
10 caracterizado porque la salida del refrigerante se redirige al radiador del refrigerante y la del aceite, al radiador de aceite.

Para su mejor comprensión se adjuntan, a título de ejemplo explicativo pero no limitativo, unos
15 dibujos de una realización del intercambiador objeto de la presente invención.

La figura 1 es una vista en perspectiva del intercambiador de calor de placas termoeléctrico según la invención, en esta se observa los cables de conexión,
20 los conductos de entrada y salida del intercambiador, los ojales de goma y el bloque de placas compacto.

La figura 2 muestra una vista parcial en sección del intercambiador de calor de placas termoeléctrico de la figura 1, en esta puede apreciarse
25 la estructuración de las placas, la integración de los generadores termoeléctricos, la distribución de los turbuladores de red y la disposición del material termoconductor.

La figura 3 es un esquema de la conexión eléctrica de los generadores termoeléctricos de la
30 figura 2, dicha conexión es preferentemente en serie-paralelo.

La figura 4 muestra una vista en planta de

diferentes elementos que forman una placa doble, en ésta se observa los orificios de las placas y del material termoconductor así como la disposición de las anillas de goma.

5 La figura 5 es un esquema que muestra la disposición preferente de un intercambiador según la presente invención en un motor de combustión interna de un vehículo.

 El ejemplo de intercambiador de calor de
10 placas termoeléctrico para refrigerar el aceite de un vehículo mostrado en las figuras, utiliza un conjunto de placas dobles -4-, dos placas sencillas -5-, cuatro conductos de circulación -6-, unos turbuladores de red -3-, una pluralidad de generadores termoeléctricos -1-,
15 un material termoconductor -2-, unas anillas de goma -8-, unos cables de conexión -7- y unos ojales de goma -9-. A continuación se describe cada elemento así como la funcionalidad de estos.

 Las placas dobles -4- del ejemplo se realizan
20 mediante dos elementos de placa que forman un par compacto. Las placas de la placa doble -4- pueden encontrarse en contacto entre sí mediante soldadura en los bordes periféricos de los orificios de estas. De esta manera, se crea una cámara de aire entre las dos
25 placas. Dicha cámara de aire hace que los derrames producidos por una fuga en cualquiera de las placas sean conducidos a los bordes periféricos de estas llegando al exterior, consiguiendo visualizar el origen de la fuga y evitando la contaminación de fluidos, en este caso
30 evitando la mezcla del aceite y el líquido refrigerante.

 Las placas sencillas -5- del ejemplo están compuestas por un elemento de placa. Se ha dispuesto una placa sencilla -5- al principio y otra al final de la

pila de placas. En caso de que se deterioren o sufran un rasguñado produciendo una fuga no dan lugar a una mezcla de fluidos, ya que una superficie de cada placa sencilla da directamente al exterior del intercambiador, obviamente no puede haber contaminación entre los fluidos. Una placa sencilla -5- dispone de cuatro conductos -6- que se han colocado en sus correspondientes orificios, estos han sido colocados de forma estanca mediante soldadura, mientras que la placa sencilla -5- dispuesta en el lado opuesto no dispone de orificios.

Por otra parte, el apilado de todas las placas que constituyen el intercambiador del ejemplo se consigue de modo que sus bordes periféricos encajen unos con otros, de esta manera se crea una pila de placas compacta. Posteriormente se realiza una soldadura consiguiendo la estanqueidad deseada.

De forma preferente se utiliza soldadura tipo láser, si bien puede utilizarse cualquier tipo de soldadura. La soldadura láser es un proceso de una unión térmica en el que se utiliza la radiación láser como fuente de energía. Mediante espejos se focaliza toda la energía del láser en una zona extremadamente reducida del material, para fundir y recristalizar el material o los materiales a unir, obteniéndose la correspondiente unión entre los elementos involucrados. La soldadura por láser se realiza de manera automatizada, mediante un sistema de diseño asistido por ordenador capaz de generar las trayectorias adecuadas, permitiendo el acceso a geometrías complejas y obteniendo un proceso de soldadura fiable, precisa y repetitiva. Las ventajas de esta soldadura son grandes velocidades con una alta precisión y calidad, consiguiendo una alta productividad

en cuestión de costes y tiempo.

El intercambiador -30- comprende cuatro conductos de circulación -6-, un conducto de entrada y un conducto de salida para el aceite, así como un
5 conducto de entrada y otro de salida del líquido refrigerante. Los fluidos entran y salen a través de los conductos y continúan circulando a través de los orificios realizados en las placas, creando dos circuitos para realizar un intercambio térmico.

10 En los perímetros de los orificios de las placas se disponen unos anillos de goma -8- incrustados a presión, que tienen por finalidad direccionar el flujo de fluidos a través del conjunto de placas. El tipo de goma utilizado en la realización es goma EPDM, no
15 obstante, también puede utilizarse goma nitrílica, neopreno, goma butílica, goma base fluorelastómero o cualquier otra clase de goma adecuada a la función.

En el ejemplo, se han distribuido unos turbuladores de red -3- preferentemente en los canales
20 por donde circula el aceite. Una principal función de su colocación en dichos canales es que así se impide que se formen incrustaciones duras, además estos imprimen un movimiento de turbulencia al aceite cuando lo atraviesa creando altos coeficientes de intercambio, y pueden
25 presentar diferentes geometrías a fin de optimizar dichos coeficientes.

Los canales que quedan comprendidos entre los canales del aceite y los canales del líquido refrigerante integran un conjunto de elementos de
30 termogeneración eléctrica -1-, la función de estos es la conversión de la energía térmica en energía eléctrica durante el intercambio térmico de los fluidos, aunque puede utilizarse cualquier otro elemento termoeléctrico

con la finalidad de obtener dicha energía eléctrica. Preferentemente, los elementos de termogeneración eléctrica carecen de elementos cerámicos de protección para obtener un rendimiento térmico apropiado a la
5 aplicación mostrada.

La conexión eléctrica de los generadores -1- se realiza mediante cables de conexión -7- u otro material conductor eléctrico, además dicha conexión puede realizarse en serie, en paralelo o en la
10 combinación serie-paralelo. También se incorporan unos ojales de goma -9- cuya función es pasar los cables de conexión -7- del interior del intercambiador al exterior de este.

A su vez, en los canales que integran los
15 generadores termoeléctricos -1- se ha dispuesto un material termoconductor -2- este se encuentra concretamente en los espacios que no quedan ocupados por los generadores termoeléctricos -1-, dicho material es flexible, térmicamente conductor y eléctricamente
20 aislante. Éste incrementa la conducción de calor entre las superficies de las placas y de las caras de los generadores dado que estas pueden ser irregulares y no hacer un buen contacto directo.

La figura 4 muestra tres láminas -2-, -9- de
25 polímero termoconductor. En la lámina central -9- se disponen los generadores termoeléctricos -1-. Las tres láminas son superpuestas y se colocan en el interior de la placa doble -4-.

La figura 5 muestra en un esquema la
30 colocación del intercambiador -30- del ejemplo en un vehículo. Como se puede observar en la figura, el intercambiador recibe parte del flujo -203- de líquido refrigerante frío procedente del radiador -201- de

refrigerante y el refrigerante caliente que sale del intercambiador es devuelto al flujo de refrigerante caliente procedente del motor -200- que a su vez se dirige al radiador -201- de refrigerante.

5 El intercambiador -30- también recibe el flujo -204- de aceite caliente procedente del motor -200-, el flujo -204- de aceite que sale del intercambiador -30- es llevado al radiador -202- de aceite.

 Mediante la utilización del intercambiador
10 -30- se consigue enfriar el aceite caliente y, además, obtener una termogeneración eléctrica que pueda ser dirigida, por ejemplo, a la batería -31-.

REIVINDICACIONES

1. Intercambiador de calor de placas, de flujo cerrado tanto para el fluido caliente como para el frío, comprendiendo capas de elementos de termogeneración eléctrica, caracterizado porque el intercambiador presenta en la interfaz de contacto entre flujos calientes y flujos fríos contiguos al menos dos placas, estando dichas placas en contacto entre sí mediante la unión de los bordes periféricos de unos orificios realizados en dichas placas para el paso de conductos de circulación.

2. Intercambiador, según la reivindicación 1, caracterizado porque los elementos de termogeneración eléctrica están desprovistos de cerámicas, estando protegidos por un polímero flexible, térmicamente conductor y eléctricamente aislante.

3. Intercambiador, según la reivindicación 2, caracterizado porque el citado polímero protector queda en contacto directo con las placas inmediatamente superior e inferior del intercambiador.

4. Intercambiador, según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado porque comprende turbuladores de flujo para al menos uno de los dos flujos.

5. Intercambiador, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque uno de los flujos es aceite.

6. Intercambiador, caracterizado porque las citadas dos placas situadas entre flujos calientes y fríos contiguos se encuentran unidas entre sí de tal manera que dejan una cámara de aire entre ellas.

7. Vehículo con motor de combustión interna, caracterizado porque comprende un intercambiador según

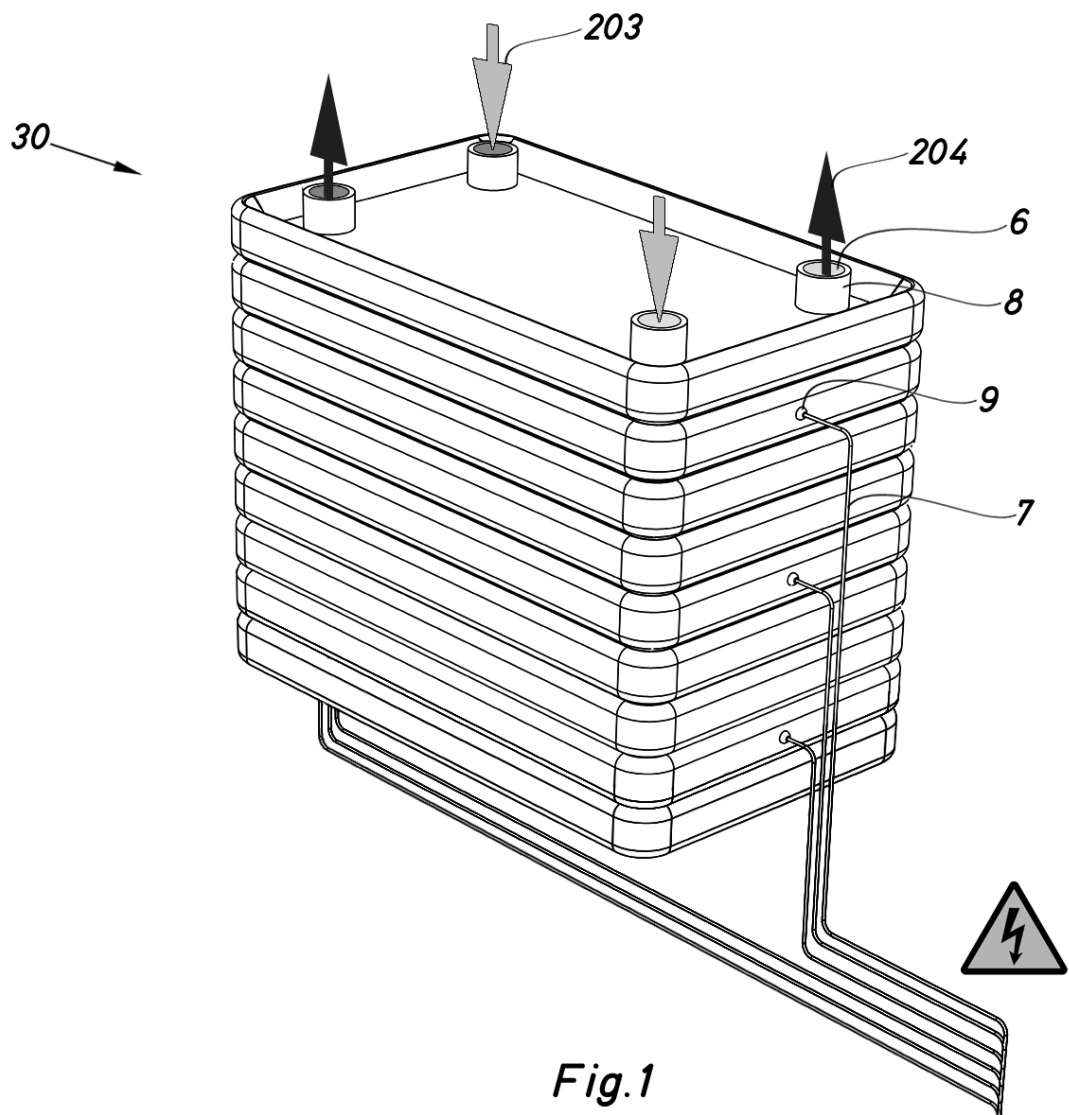
cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, en el que uno de los flujos de intercambio es aceite de motor y el otro, líquido refrigerante del motor.

8. Vehículo, según la reivindicación 7,

5

10

15



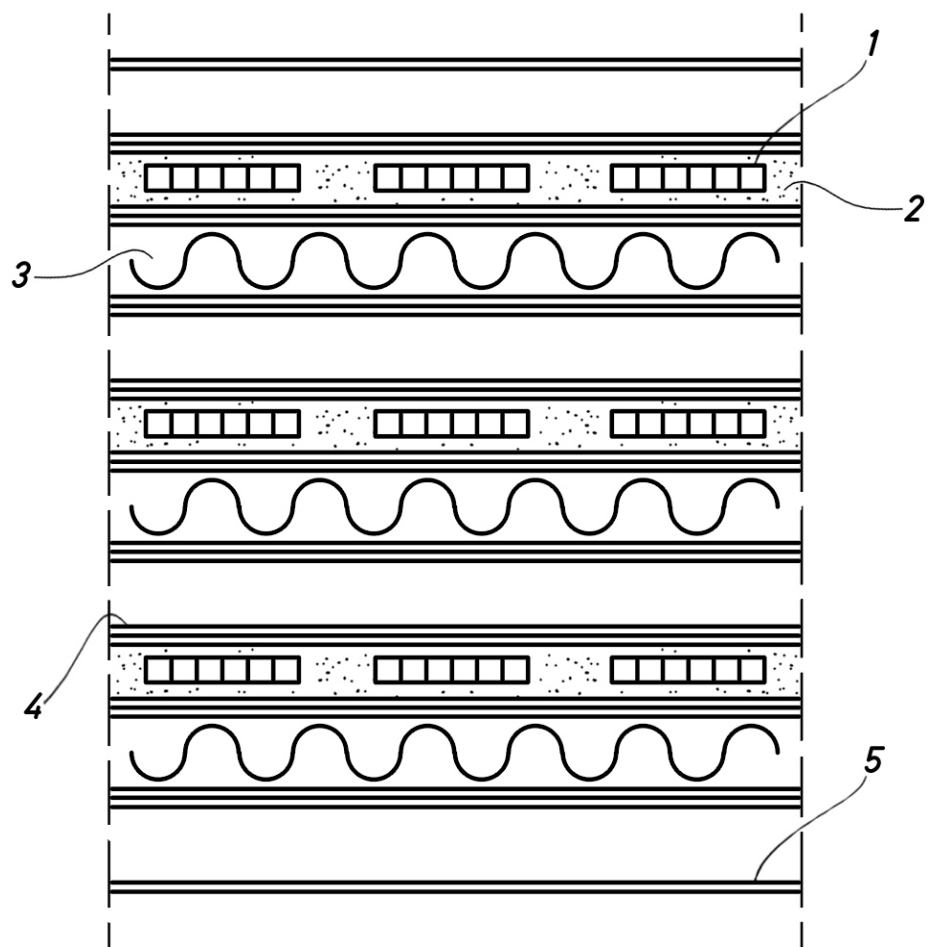
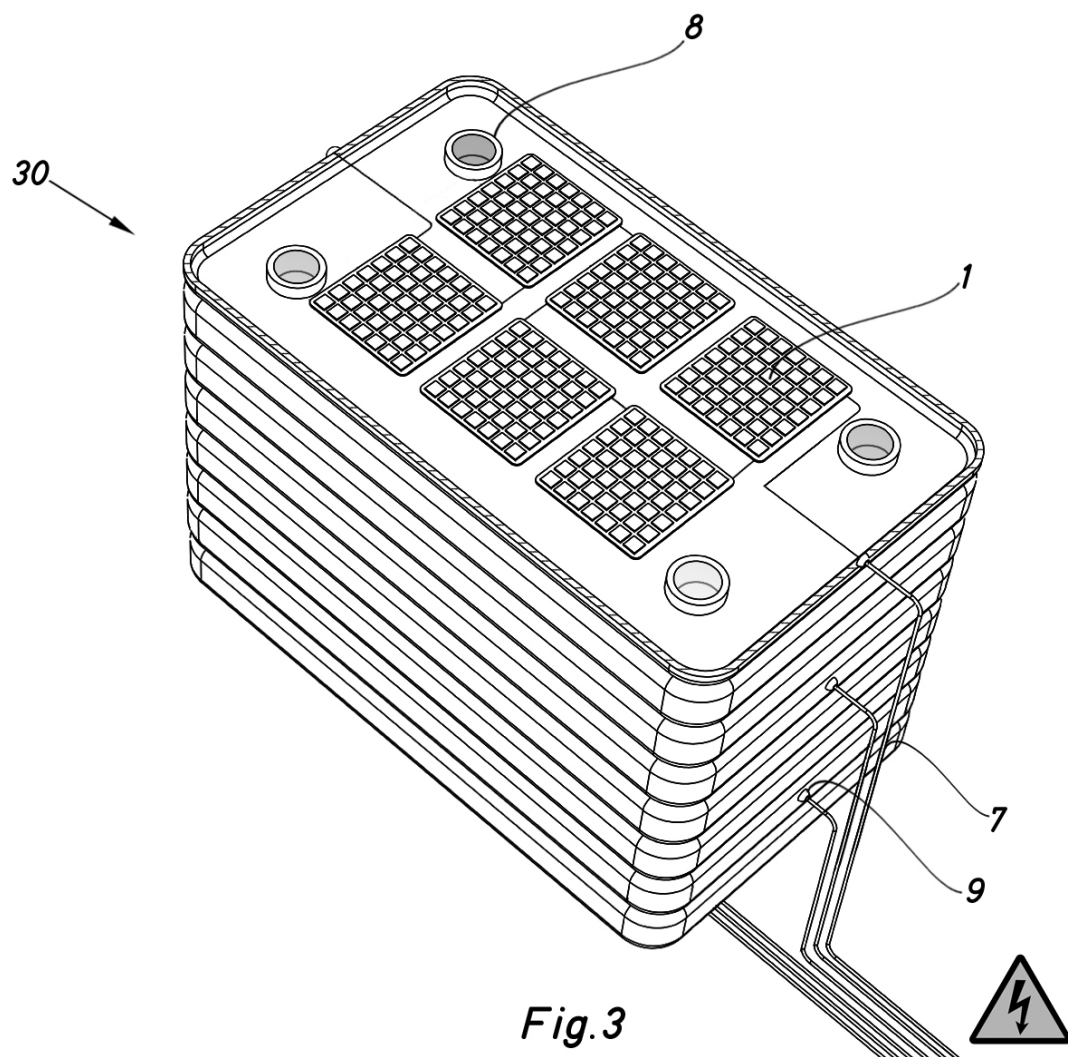


Fig.2



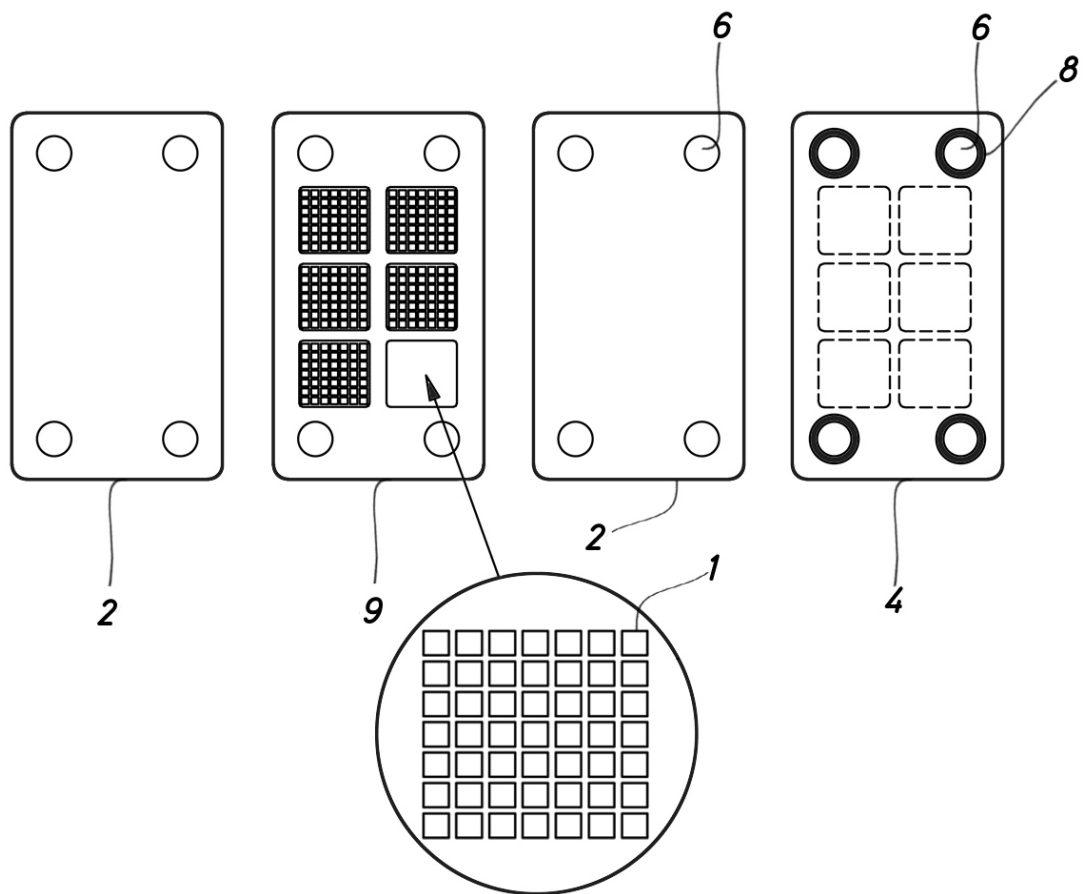


Fig. 4

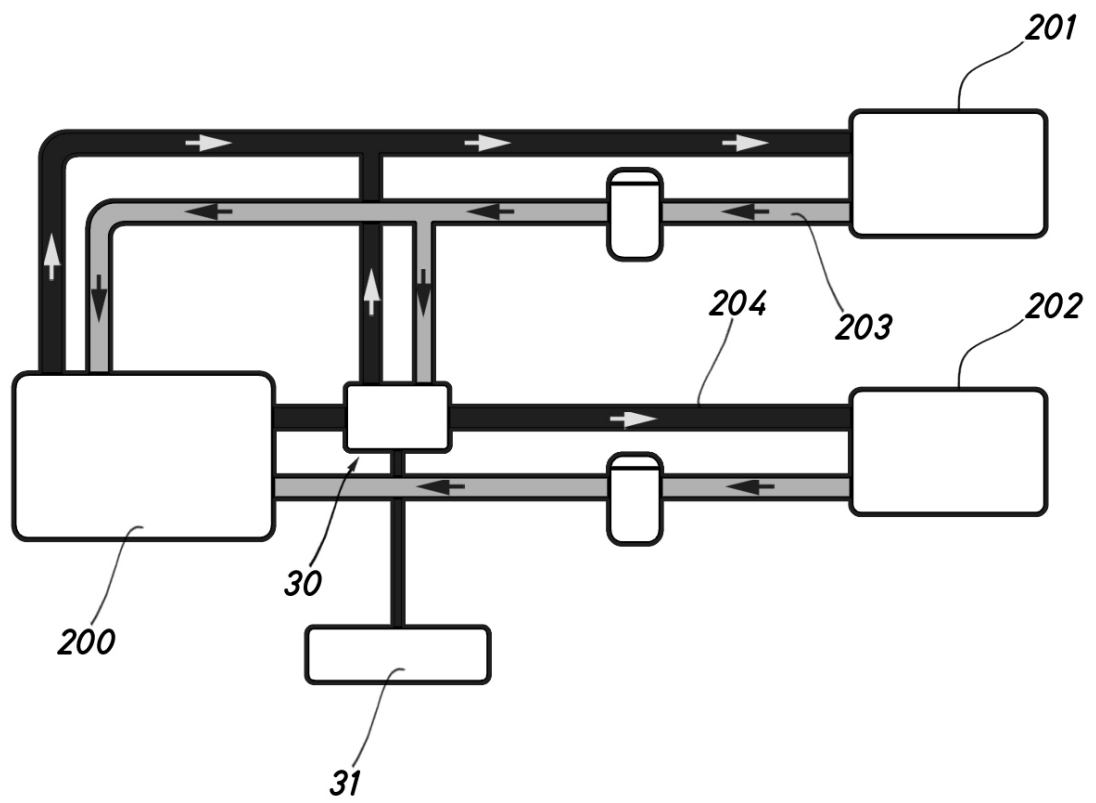


Fig.5



OFICINA ESPAÑOLA
DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

②① N.º solicitud: 201230403

②② Fecha de presentación de la solicitud: 16.03.2012

③② Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TÉCNICA

⑤① Int. Cl.: **H01L35/30** (2006.01)
F28D9/00 (2006.01)

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	⑤⑥ Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
X	US 2006157102 A1 (NAKAJIMA KENICHIRO ET AL.) 20/07/2006, todo el documento.	1,4,5
X	US 2011252774 A1 (SPIETH ARNULF ET AL.) 20/10/2011, figuras.	1,5
X	US 2012012146 A1 (SALZGEBER KURT) 19/01/2012, figuras.	1,4,5
A	US 4730459 A (SCHLICKLIN PHILIPPE ET AL.) 15/03/1988, 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
11.05.2012

Examinador
J. A. Celemín Ortiz-Villajos

Página
1/4

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

H01L, F28D

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: 11.05.2012

Declaración

Novedad (Art. 6.1 LP 11/1986)	Reivindicaciones 2,3,6,7-9	SI
	Reivindicaciones 1,4,5	NO
Actividad inventiva (Art. 8.1 LP11/1986)	Reivindicaciones 2,3,6,7-9	SI
	Reivindicaciones 1,4,5	NO

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	US 2006157102 A1 (NAKAJIMA KENICHIRO et al.)	20.07.2006

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 la solicitud presentada se considera que la reivindicación 6 depende de la 1.

En el estado de la técnica se han encontrado algunos documentos que anulan la novedad y la actividad inventiva de las reivindicaciones 1, 4 y 5 de la solicitud presentada. Se comenta, a continuación, el más próximo.

En D01 se difunde un intercambiador de calor de placas para diferentes usos, entre ellos, en vehículos. Todas las características técnicas de la primera y cuarta reivindicación de la solicitud presentada se encuentran como tal en D01, a saber (las referencias hacen alusión a D01): intercambiador de calor de placas (11 y 12) con elementos de termogeneración eléctrica (25); con al menos dos placas (11A y 12A) en la interfaz de contacto entre flujos calientes y flujos fríos; y con turbuladores de flujo (16 y 22).

La quinta reivindicación de la solicitud presentada se considera evidente para un experto en la materia.

Sin embargo, las características técnicas reivindicadas en las reivindicaciones 2, 3 y 6 (el polímero aislante y conductor, y la cámara de aire entre placas), no se encuentran como tal en D01, ni en ningún otro documento del estado de la técnica, con lo que las citadas reivindicaciones dependientes poseen novedad y actividad inventiva.

Asimismo, las reivindicaciones 7 a 9 que hacen alusión al vehículo que incorpora el intercambiador de calor reivindicado en las reivindicaciones 1 a 6, poseen novedad y actividad inventiva.

Por todo lo anterior, se puede afirmar que se han encontrado documentos que poseen todas las características técnicas de las reivindicaciones 1, 4 y 5 de la invención presentada, por lo que dichas reivindicaciones carecen de novedad y actividad inventiva. Sin embargo, no se han encontrado documentos que posean las características técnicas de las reivindicaciones 2, 3, 6, 7-9, por lo que dichas reivindicaciones poseen novedad y actividad inventiva, todo ello de acuerdo a los artículos 6 y 8 de la ley 11/1986 de Patentes.