

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 641 925**

51 Int. Cl.:

H01L 35/30 (2006.01)

F28D 7/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **13.02.2012** **E 12155106 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **05.07.2017** **EP 2498309**

54 Título: **Módulo y dispositivo termo eléctrico; especialmente destinado a generar una corriente eléctrica en un vehículo automóvil**

30 Prioridad:

10.03.2011 FR 1151991

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

14.11.2017

73 Titular/es:

VALEO SYSTEMES THERMIQUES (100.0%)
8, rue Louis Lormand La Verrière
78320 Le Mesnil Saint-Denis, FR

72 Inventor/es:

MONNET, VÉRONIQUE;
GILLE, GÉRARD y
BOISELLE, PATRICK

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 641 925 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

Módulo y dispositivo termo eléctrico; especialmente destinado a generar una corriente eléctrica en un vehículo automóvil

5 El presente invento se refiere a un módulo y un dispositivo termo eléctrico, especialmente destinado a generar una corriente eléctrica en un vehículo automóvil.

10 Ya se han propuesto dispositivos termo eléctricos que utilizan unos elementos, llamados termo eléctricos, que permiten generar una corriente eléctrica en presencia de un gradiente de temperatura entre dos de sus caras opuestas según el fenómeno conocido bajo el nombre del efecto Seebeck. Estos dispositivos comprenden unos apilados de primeros tubos, destinados a la circulación de los gases de escape de un motor, y de unos segundos tubos, destinados a la circulación de un fluido portador de calor de un circuito de refrigeración. Los elementos termo eléctricos están cogidos en sándwich entre los tubos de tal manera que están sometidos a un gradiente de temperaturas que provienen de la diferencia de temperatura entre los gases de escape, calientes, y el fluido de refrigeración, frío.

15 Tales dispositivos son particularmente interesantes pues permiten producir electricidad a partir de una conversión del calor proveniente de los gases de escape del motor. Ofrecen de esta manera la posibilidad de reducir el consumo de carburante del vehículo al conseguir sustituir, al menos parcialmente, el alternador previsto en éste para generar electricidad a partir de una correa accionada por el cigüeñal del motor.

DE 10 2007 063173 A1 describe un módulo termo eléctrico que comprende una pluralidad de filas de circulación de un primer fluido y una pluralidad de filas de circulación de un segundo fluido.

20 Un inconveniente encontrado con los dispositivos ya conocidos es que necesitan que se asegure un buen contacto entre los elementos termo eléctricos de tal manera que se asegure una circulación satisfactoria entre ellos. Así, es necesario disponer de tubos que presenten una planitud perfecta y un excelente estado superficial lo que impacta directamente en el coste de producción del dispositivo.

25 Cuanto mayor es la potencia eléctrica, mayor es el número de tubos a apilar y/o más ancha la superficie de los tubos a emplear, complicando todavía más la buena aplicación de los elementos termo eléctricos sobre los tubos.

30 Se ha probado una primera solución, consistente en reforzar el contacto gracias a unos componentes externos que ejercen un esfuerzo de compresión sobre el apilado de tubos. Sin embargo, esta solución necesita utilizar tubos que no corran el riesgo de aplastarse sobre sí mismos bajo los efectos de este esfuerzo, conduciéndonos a un sobreconsumo de material. La calidad del contacto asegurado permanece además insuficiente, especialmente por razones de la disparidad de dimensiones de los elementos termo eléctricos.

35 El invento según la reivindicación 1 trata de mejorar la situación proponiendo un módulo termo eléctrico que incluye una pluralidad de tubos de circulación de un primer fluido, que se extienden paralelamente unos a otros, en una fila, y una pluralidad de tubos de circulación de un segundo fluido que se extienden paralelamente unos a otros, en dos filas, situados a ambos lados de la fila de los tubos de circulación del primer fluido, comprendiendo el citado módulo además una pluralidad de elementos, llamados termo eléctricos, que permiten crear una corriente eléctrica a partir de un gradiente de temperatura aplicado entre dos de sus caras, llamadas caras de contacto, previstas en contacto con dichos tubos, y unos medios de compresión que se apoyan en cada una de las filas de los tubos de circulación del segundo fluido para apretarlas en dirección a la fila de los tubos de circulación del primer fluido.

40 Al aplicar, gracias a la estructura por módulo, un esfuerzo de apriete a cada fila de circulación del primer fluido se dispone de un esfuerzo de apriete mejor repartido y se facilita el tener en cuenta unas dispersiones en las dimensiones de los elementos termo eléctricos. Se mejora de esta manera el contacto entre cada uno de éstos y los tubos contra los cuales son apretados, con unos esfuerzos de apriete menos importantes.

Según un aspecto del invento, los citados medios de compresión podrán ser configurados también para permitir el mantenimiento mecánico de los diferentes componentes del módulo.

45 Según otro aspecto del invento, los tubos de circulación del primer fluido están configurados para la circulación de un fluido, llamado caliente, y los tubos de circulación del segundo fluido están configurados para la circulación de un fluido, llamado frío, que presenta una temperatura inferior a la temperatura del primer fluido. De esta manera se dispone de una solución que explota mejor las calorías aportadas por los tubos de circulación del fluido caliente.

50 Según otro aspecto del invento, los tubos de circulación del primer fluido se extienden longitudinalmente en una dirección secante, especialmente ortogonal, a la dirección en la cual se extienden longitudinalmente los tubos de circulación del segundo fluido de tal manera que definen unas zonas de intersección de los tubos, al nivel de las cuales están previstos los citados elementos termo eléctricos.

Subdividiendo así el trayecto de circulación de los fluidos en varios tubos que se cruzan, se segmentan las superficies de contacto enfrente de los elementos termo eléctricos y se hace posible el ejercicio de una fuerza de compresión de los elementos termo eléctricos sobre los tubos todavía mejor repartida.

5 En cada fila, los citados tubos de circulación están, por ejemplo, distantes unos de otros según una dirección ortogonal a su dirección de extensión. Los citados elementos termo eléctricos podrán estar repartidos en grupos distantes unos de otros según la citada dirección de extensión de los tubos de circulación.

Los medios de compresión comprenden, especialmente, unas varillas de apriete y los tubos de circulación del primer fluido y los tubos de circulación del segundo fluido están configurados para dejar paso a las citadas varillas de apriete entre las citadas zonas de intersección.

10 Según este aspecto del invento, se asegura una compresión según múltiples puntos y más cerca de los elementos termo eléctricos. Se dispone de una serie de puntos de apriete repartidos por el conjunto de la superficie del dispositivo. Las fuerzas de apriete unitarias podrán de esta manera ser más pequeñas y más homogéneas, permitiendo un mejor contacto entre los tubos y la integridad de los elementos termo eléctricos.

15 Los medios de compresión podrán comprender además unas placas, provistas de orificios de paso para las varillas de apriete, permitiendo las citadas varillas de apriete apretar las placas contra los tubos de circulación del segundo fluido.

Según otros aspectos del invento, tomados en conjunto o separadamente:

- los citados tubos de circulación son planos,

- los citados tubos de circulación presentan una pluralidad de canales de circulación del fluido,

20 - los tubos presentan dos caras planas paralelas opuesta y los elementos termo eléctricos están en contacto con las citadas caras planas,

- los tubos de circulación están provistos de pistas para la conducción de la corriente generada por los citados elementos termo eléctricos,

25 - el módulo incluye además una placa colectora que une un extremo de los citados tubos de circulación del primer fluido,

- el módulo incluye una caja colectora de comunicación del fluido con un extremo de los citados tubos de circulación del segundo fluido,

30 - los tubos de una, llamada primera, de las filas de tubos de circulación del segundo fluido, están conectados con los tubos de la otra, llamada segunda, fila de tubos de circulación del segundo fluido para permitir una circulación del segundo fluido en serie de cada uno de los tubos de circulación del primer fluido de la primera fila con uno de los tubos de circulación del segundo fluido de la segunda fila.

El invento se refiere también a un dispositivo termo eléctrico, que incluye una pluralidad de módulos tales como el descrito anteriormente, superpuestos unos a otros, según una dirección, llamada de apilado.

Según diferentes modos de realización, tomados separadamente o en combinación:

35 - los medios de compresión de cada uno de los módulos están situados enfrente de los medios de compresión de los módulos vecinos,

- el dispositivo incluye una placa colectora, llamada común, de comunicación del fluido con los tubos de circulación del primer fluido, en uno de sus extremos, estando configurada la citada placa para asegurar un enganche de los módulos entre sí,

40 - el dispositivo incluye una canaleta de unión de la placa colectora común con los conductos de circulación del primer fluido.

El invento será mejor comprendido a la luz de la siguiente descripción que no está dada nada más que a título indicativo y que no tiene como objetivo limitar, acompañada de los dibujos adjuntos entre los cuales:

- la figura 1 ilustra en perspectiva, un ejemplo de modulo termo eléctrico conforme con el invento,

45 - la figura 2 ilustra el módulo de la figura 1, representado de forma despiezada,

- la figura 3 ilustra en perspectiva, un ejemplo de dispositivo termo eléctrico conforme con el invento, representado de forma despiezada.

Como está ilustrado en las figuras 1 y 2, el invento se refiere en primer lugar a un módulo termo eléctrico que comprende una pluralidad de tubos 1 de circulación de un primer fluido, que se extienden paralelamente unos a otros, en una fila 21, y una pluralidad de tubos 2 de circulación de un segundo fluido que se extienden paralelamente unos a otros, en dos filas 22, situadas a ambos lados de la fila 21 de los tubos 1 de circulación del primer fluido.

- 5 Los tubos 1 de circulación del primer fluido están configurados, por ejemplo, para la circulación de un fluido, llamado caliente. Podrá tratarse de los gases de escape de un motor térmico de un vehículo automóvil. Los tubos 2 de circulación del segundo fluido están configurados, por ejemplo, para la circulación de un fluido, llamado frío, que presenta una temperatura inferior a la temperatura del primer fluido. Podrá tratarse de un líquido de refrigeración, tal como una mezcla de agua y de glicol, por ejemplo, de un bucle de refrigeración a baja temperatura del vehículo.
- 10 Los tubos de circulación 1 de los gases de escape son, especialmente, en número de tres a cinco, mientras que los tubos de circulación 2 del líquido de refrigeración son, especialmente, en número de cinco a diez, aquí ocho.

El citado módulo incluye además una pluralidad de elementos 3, llamados termo eléctricos, que permiten crear una corriente eléctrica a partir de un gradiente de temperaturas aplicado entre dos de sus caras 4a, 4b, llamadas caras de contacto, previstas en contacto con los citados tubos 1, 2.

- 15 Se trata, por ejemplo, de elementos con una forma sensiblemente paralelepípedica que generan una corriente eléctrica, según el efecto Seebeck. Tales elementos permiten la creación de una corriente eléctrica en una carga conectada entre las citadas caras de contacto 4a, 4b, previstas opuestas. De manera ya conocida por el experto, tales elementos están constituidos, por ejemplo, por Bismuto y por Teluro (Bi_2Te_3).

- 20 Los elementos termo eléctricos 3 podrán ser, en una primera parte, elementos del primer tipo, llamado P, que permiten establecer una diferencia de potencial eléctrico en un sentido, llamado positivo, cuando están sometidos a un gradiente de temperatura dado, y, en otra parte, unos elementos de un segundo tipo, llamado N, que permiten la creación de una diferencia de potencial eléctrico en un sentido opuesto, llamado negativo, cuando están sometidos al mismo gradiente de temperatura.

- 25 Como está ilustrado, los elementos termo eléctricos 3 están repartidos en dos capas 31, 32, una primera capa 31 entre los tubos 1 de circulación del primer fluido y una 22 de las filas de los tubos 2 de circulación del segundo fluido y una segunda capa 32 entre los tubos 1 de circulación del primer fluido y la otra 22 de las filas de los tubos 2 de circulación del segundo fluido. Una 4b de sus caras de contacto 3 está en contacto con los tubos 1 de circulación del primer fluido mientras que la otra 4a de sus caras de contacto está en contacto con los tubos 2 de circulación del segundo fluido.

- 30 El módulo conforme al invento comprende también unos medios de compresión que se apoyan sobre cada una de las filas 22 de los tubos 2 de circulación del segundo fluido para impulsarlo en dirección a la fila 21 de los tubos 1 de circulación del primer fluido. Se asegura de esta manera el reparto de los esfuerzos de apriete que permiten una buena aplicación de los elementos termo eléctricos contra cada uno de los tubos, incluso en caso de una amplia dispersión de sus costes de fabricación.

- 35 La subdivisión de la circulación de los fluidos en varios tubos permite además disponer de unos tubos en un estado superficial más satisfactorio que en el caso de tubos más anchos. Ello permite también, como se va a desarrollar a continuación, según un ejemplo de realización del invento, poder ejercer un esfuerzo de compresión sobre los tubos que esté más próximo a las zonas que deben ser comprimidas para asegurar un buen contacto con los elementos termo eléctricos 3 evitando deformaciones geométricas, especialmente fenómenos de flexiones, generadas por aprietes alejados.
- 40

Los tubos de circulación del primer fluido podrán de esta manera extenderse longitudinalmente, por ejemplo, en una dirección secante, especialmente ortogonal, a la dirección en la cual se extienden longitudinalmente los tubos de circulación del segundo fluido de tal manera que se definen unas zonas de intersección de los tubos 1, 2 al nivel de las cuales están previstos los citados elementos termo eléctricos 3.

- 45 Dicho de otra manera, se asegura un flujo cruzado de los fluidos caliente y frío y se constituyen unas zonas, repartidas de forma discreta, de presencia del gradiente de temperatura que permite a los elementos termo eléctricos 3 generar una corriente.

- 50 Por intersección, no significa que los tubos de circulación del primer y del segundo fluido se crucen puesto que, por razones de su disposición superpuesta, se encuentran en planos diferentes, sino más bien que se montan. Dicho de otra manera, es más exactamente su proyección según su dirección de superposición la que se cruza.

Los citados elementos termo eléctricos 3 están repartidos, por ejemplo, por grupos 4 distantes unos de otros según la citada dirección de extensión de los tubos 1, 2 de circulación. Por "distantes", se entiende que la distancia entre dos elementos termo eléctricos vecinos de un mismo grupo 4 es muy inferior a la distancia entre dos grupos 4 vecinos. Los elementos termo eléctricos 3 están reagrupados aquí en grupos de cuatro.

ES 2 641 925 T3

- Los tubos 1 de circulación del primer fluido y los tubos 2 de circulación del segundo fluido están configurados para dejar paso entre las citadas zonas de intersección y los medios de compresión que comprenden, por ejemplo, unas varillas de apriete 15 que pasan a través de los citados pasos. Dicho de otra manera, está prevista una varilla de apriete 15 en cada cima de las zonas de intersección de los tubos 1, 2, o sea cuatro varillas de apriete, que forman unos puntos de fijación, por cada zona.
- De esta manera se consigue un apriete repartido al nivel de cada uno de los grupos de termo elementos lo que permite mejorar el contacto entre los elementos termo eléctricos y los tubos para una mejor conducción eléctrica.
- Los medios de compresión comprenden, además, por ejemplo, unas placas 17, provistas de unos orificios 18 de paso de las varillas de apriete 15. Las citadas varillas de apriete 15 están provistas de un extremo roscado que coopera con los citados orificios de paso 18, previstos aterrajados. Ellos permiten, por apriete, aplicar las placas 17 contra los tubos 2 de circulación del segundo fluido, directa o indirectamente.
- Las placas 17 podrán incluir unas nervaduras de calado 20, salidas del material, destinadas a apoyarse a ambos lados de los tubos 2 de circulación del segundo fluido. Ellas permiten un buen alineamiento de los orificios de paso 18 de una placa 17 a otra.
- Las citadas placas 17 podrán incluir además unas hendiduras 60 destinadas a fragmentar las placas 17 en unas superficies de apoyo múltiples con el fin de acomodar mejor las irregularidades de dimensionamiento de los elementos termo eléctricos y de mejorar la eficacia del apriete proveniente de los puntos de fijación previstos en las proximidades de los grupos de los elementos termo eléctricos.
- Los tubos 1, 2, están, por ejemplo, provistos de unas pistas (no ilustradas) para la conducción de la corriente generada por los citados elementos termo eléctricos 3. De una manera más precisa, podrán estar revestidos de una capa de material eléctricamente aislante y térmicamente conductor, por ejemplo, cerámica, sobre la cual están previstas las citadas pistas, especialmente previstas de cobre.
- Las citadas pistas conectan en serie y/o en paralelo, los elementos termo eléctricos 3 dispuestos sobre los tubos. Todos o parte de los elementos del mismo tipo P o N de un tubo 1, 2, podrán ser reagrupados para ser montados en paralelo mientras que un elemento o un grupo de elementos del tipo P de un tubo será montado en serie con un elemento o un grupo de elementos del tipo N del mismo tubo o de otro tubo. Dicho de otra manera, diferentes configuraciones de circuitos eléctricos podrán estar previstas en la superficie de los tubos 1, 2.
- Los citados tubos de circulación 1, 2 presentan, por ejemplo, una sección aplastada según una dirección de alargamiento, ortogonal a la dirección de extensión de los tubos. Los citados tubos de circulación 1, 2 podrán ser de esta manera tubos planos. Se entiende por ello que presentan dos grandes caras paralelas unidas por unos lados pequeños. Las citadas pluralidades de tubos 1, 2 se extienden por otra parte en unos planos paralelos a las citadas grandes caras. Los elementos termo eléctricos 3 están en contacto con una y/o con otras de las caras planas de los tubos 1, 2.
- Los citados tubos 1, 2 presentan, por ejemplo, una multiplicidad de canales. Los citados tubos 2 destinados a la circulación del fluido frío están constituidos, por ejemplo, de aluminio y/o de una aleación de aluminio. Son, especialmente, extruidos. Sus canales podrán ser de sección redonda. Los tubos 1 destinados a la circulación del fluido caliente, están constituidos, especialmente, con acero inoxidable. Están formados, por ejemplo, por perfilado y/o por soldadura. Sus canales de paso del fluido están separados, especialmente, por unos tabiques que unen las caras planas opuestas de los tubos.
- El citado módulo podrá comprender además una placa colectora 8 que une un extremo de los citados tubos 1 de circulación del primer fluido. La citada placa colectora 8 está prevista, por ejemplo, en cada extremo de los tubos 1 de circulación del primer fluido. Está provista de unos orificios 14 al nivel de los cuales desembocan los extremos de los tubos de circulación del primer fluido.
- El citado módulo podrá incluir igualmente una caja colectora 10 de comunicación del fluido con un extremo de los citados tubos de circulación 2 del segundo fluido.
- Las citadas cajas colectoras 10 incluyen, por ejemplo, unas placas colectoras, previstas en forma de semicírculo, provistas de unos orificios que acogen a los tubos de circulación del segundo fluido, y una tapa de forma complementaria, y unos tabiques 12 que están situados en cada extremo longitudinal de las cajas 10. Podrán preverse igualmente unos tubos 13 de entrada/salida del fluido, montados sobre las citadas cajas colectoras 10.
- Como está ilustrado, los tubos de una, llamada primera, de las filas de tubos 2 de circulación del segundo fluido están conectados a los tubos de la otra, llamada segunda, fila de los tubos 2 de circulación del segundo fluido para permitir una circulación del segundo fluido en serie por cada uno de los tubos 2 de circulación del segundo fluido de la primera fila y por cada uno de los tubos 2 de circulación del segundo fluido de la segunda fila.

Los tubos 2 de circulación del segundo fluido son, por ejemplo, idénticos y los tubos conectados de una fila a la otra están superpuestos, dos a dos. Podrán estar conectados por una porción acodada 65 y definir un tubo único, en horquilla.

5 Como está ilustrado en la figura 3, el invento se refiere igualmente a un dispositivo termo eléctrico, que comprende una pluralidad de módulos tales como el descrito anteriormente, superpuestos unos a otros, según una dirección, llamada de apilado. De esta manera, los medios de apriete son propios de cada módulo.

La citada dirección de apilado es aquí a la vez ortogonal a la dirección de extensión de los tubos 1 de circulación del fluido caliente y de los tubos 2 de circulación del fluido frío.

10 Están previstos unos conectores eléctricos, no ilustrados, conectados a los circuitos eléctricos de los citados módulos para una conexión del dispositivo con una red eléctrica que contribuirá a alimentar.

Los medios de compresión de cada uno de los módulos están situados enfrente de unos medios de compresión de los módulos vecinos. En el ejemplo ilustrado, las placas 17 de cada uno de los módulos están enfrente, eventualmente en contacto, de las placas 17 de los módulos vecinos.

15 El citado dispositivo comprende, por ejemplo, una placa colectora 40, llamada común, de comunicación del fluido con los tubos 1 de circulación del primer fluido, en uno de sus extremos. Podrá estar prevista tal placa colectora común 40 en cada uno de los extremos del dispositivo. La citada placa común 40 está provista de unos orificios 61 que están en correspondencia con los orificios 14 de las placas colectoras 8 de los módulos. La citada placa colectora común 40 podrá estar configurada como si fuese un elemento de unión entre los módulos de tal manera que se evita el empleo de unos medios específicos de enganche de los módulos entre sí. Dicho de otra manera, los
20 módulos están unidos unos a otros únicamente por medio de la placa colectora común 40.

Una primera junta de alta temperatura 47, por ejemplo, de grafito, está prevista entre la placa común 40 y las placas colectoras 8 de los módulos.

25 Para enganchar los módulos, el dispositivo según el invento comprende, especialmente, unos tornillos (no representados), configurados para apoyarse sobre la citada placa colectora común 40 al nivel de los orificios 41, atravesar las primeras juntas de alta temperatura 47, al nivel de los orificios 42, y cooperar con unos orificios aterrajados 43, previstos en las placas colectoras 8 de los módulos.

30 El dispositivo comprende, además, por ejemplo, una canaleta 44 de unión de la placa colectora del dispositivo con un conducto 45 de circulación del primer fluido. La citada canaleta 44, incluye una placa 46 de unión con la placa colectora común 40. La citada placa 46 de unión desemboca en dirección a los orificios 61 de la placa colectora común 40, comunicando con el extremo de los tubos.

Una segunda junta de alta temperatura 47', por ejemplo, de grafito, está prevista entre la placa de unión 46 y la placa colectora común 40.

35 Para el enganche de la canaleta sobre la placa colectora común 40, el dispositivo según el invento incluye, especialmente, unos tornillos (no representados) que cooperan con unas tuercas 51, estando configurados los citados tornillos para apoyarse sobre la citada placa de unión 46 al nivel de los orificios 48, atravesar la segunda junta de alta temperatura 47', al nivel de los orificios 49, y atravesar la citada placa colectora común al nivel de los orificios 50. Las citadas tuercas 51 se apoyan sobre la citada placa colectora común 40 al nivel de una de estas caras opuestas en la cual se apoyan los tornillos para el enganche de los módulos.

40 Según una variante no ilustrada, el dispositivo podrá incluir una tapa que coopera con la placa colectora común para definir una caja de entrada y/o de salida del primer fluido.

45 El dispositivo según el invento incluye también, por ejemplo, una caja colectora común 52 para la circulación del segundo fluido, unida a las cajas colectoras 10 de los módulos por sus tubos 13. Está prevista una junta 53, por ejemplo, de elastómero, para asegurar la estanqueidad en la circulación del fluido entre los tubos 13 y la caja colectora común 52. Esta última está provista de unos tabiques (no visibles) que permiten la circulación del segundo fluido en serie de un módulo a otro. Los citados tabiques están situados en la caja colectora 52, por ejemplo, a la derecha de un espacio previsto entre dos tubos 13 de un mismo módulo.

Seguramente podrán preverse otras configuraciones de las cajas colectoras para el segundo fluido, especialmente que permitan una circulación del segundo fluido en paralelo entre los módulos.

REIVINDICACIONES

- 1 .Módulo termo eléctrico que comprende una pluralidad de tubos (1) de circulación de un primer fluido, que se extienden paralelamente unos a otros, en una fila (21), y una pluralidad de tubos (2) de circulación de un segundo fluido que se extienden paralelamente unos a otros, en dos filas (22), situados a ambos lados de la fila (21) de tubos (1), de circulación del primer fluido, incluyendo el citado módulo además una pluralidad de elementos (3), llamados 5
 10
 15
 20
 25
 30
 35
 40
 45
 50
1. Módulo termo eléctrico que comprende una pluralidad de tubos (1) de circulación de un primer fluido, que se extienden paralelamente unos a otros, en una fila (21), y una pluralidad de tubos (2) de circulación de un segundo fluido que se extienden paralelamente unos a otros, en dos filas (22), situados a ambos lados de la fila (21) de tubos (1), de circulación del primer fluido, incluyendo el citado módulo además una pluralidad de elementos (3), llamados termo eléctricos, que permiten crear una corriente eléctrica a partir de un gradiente de temperatura aplicado entre dos de sus caras (4a, 4b), llamadas caras de contacto, previstas en contacto con los citados tubos (1, 2), caracterizado porque los citados elementos eléctricos (3) que están repartidos en dos capas (31, 32), una primera capa (31) entre los citados tubos (1) de circulación del primer fluido y una de las filas (22) de los tubos (2) de circulación del citado segundo fluido y una segunda capa (32) entre los tubos (1) de circulación del citado primer fluido y otra de las filas (22) de los tubos (2) de circulación del citado segundo fluido, incluyendo el citado módulo igualmente unos medios de compresión que se apoyan sobre cada una de las filas (22) de los tubos de circulación del segundo fluido para apretarlas en dirección de la fila (21) de los tubos de circulación del primer fluido.
 2. Módulo según la reivindicación 1, en el cual los tubos (1) de circulación del primer fluido están configurados para la circulación de un fluido, llamado caliente, y los tubos (2) de circulación de un segundo fluido están configurados para la circulación de un segundo fluido, llamado frío, que presenta una temperatura inferior a la del primer fluido.
 3. Módulo según una cualquiera de las reivindicaciones 1 ó 2, en el cual los tubos (1) de circulación del primer fluido se extienden longitudinalmente en una dirección secante, especialmente ortogonal, a la dirección en la cual los tubos (2) de circulación del segundo fluido se extienden longitudinalmente de tal manera que definen unas zonas de intersección de los tubos (1, 2) al nivel de las cuales están previstos los citados elementos termo eléctricos (3).
 4. Módulo según la reivindicación 3 en el cual los tubos de circulación (1, 2) están distantes unos de otros en una dirección ortogonal a su dirección de extensión.
 5. Módulo según una cualquiera de las reivindicaciones 3 ó 4 en el cual los medios de compresión comprenden unas varillas de apriete (15) y en el cual los tubos (1) de circulación del primer fluido y los tubos (2) de circulación del segundo fluido están configurados para dejar unos pasos para las citadas varillas de apriete (15) entre las citadas zonas de intersección.
 6. Módulo según la reivindicación 5 en el cual los medios de compresión comprenden además unas placas (17), provistas de unos orificios (18) de paso de las varillas de apriete (15), dichas varillas de apriete (15) permiten aplicar las placas (17) contra los tubos (2) de circulación del segundo fluido.
 7. Módulo según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes en el cual los citados elementos termo eléctricos (3) están repartidos por grupos (4) distantes unos de otros según la citada dirección de extensión de los tubos (1, 2) de circulación.
 8. Módulo según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes en el cual los citados tubos de circulación (1, 2) son planos.
 9. Módulo según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes que comprende además una placa colectora (8) que une un extremo de los citados tubos de circulación (1) del primer fluido.
 10. Módulo según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes que comprende una caja colectora (10) de comunicación del fluido con un extremo de los citados tubos de circulación (2) del segundo fluido.
 11. Módulo según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes en el cual los tubos de una, llamada primera, de las filas de tubos (2) de circulación del segundo fluido están conectadas a los tubos (2) de otra, llamada segunda, fila de tubos (2) de circulación del segundo fluido para permitir una circulación del segundo fluido en serie de cada uno de los tubos (2) de circulación del segundo fluido de la primera fila con uno de los tubos (2) de circulación del segundo fluido de la segunda fila.
 12. Dispositivo termo eléctrico, que comprende una pluralidad de módulos según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes superpuestos unos a otros, según una dirección, llamada de apilado.
 13. Dispositivo según la reivindicación 12 en el cual los medios de compresión de cada uno de los módulos están situados enfrente de los medios de compresión de los módulos vecinos.
 14. Dispositivo según una cualquiera de las reivindicaciones 12 ó 13 que comprende una placa colectora (40), llamada común, de comunicación del fluido con los tubos (1) de circulación del primer fluido, en uno de sus extremos, estando configurada la citada placa (40) para asegurar un enganche de los módulos entre sí.
 15. Dispositivo según la reivindicación 14 que comprende una canaleta (44) de unión de la placa colectora común (40) con un conducto (45) de circulación del primer fluido.

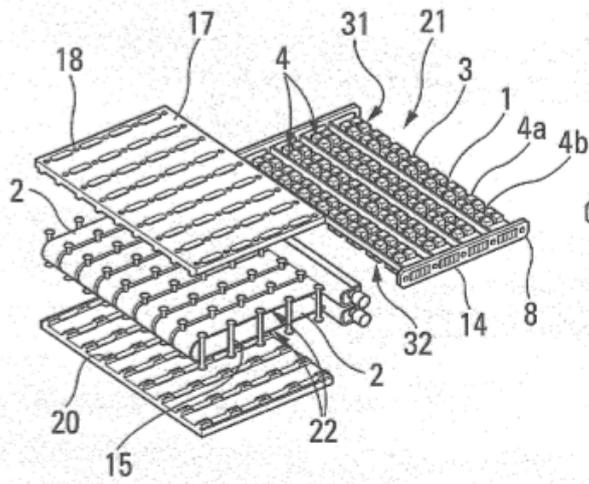


Fig. 2

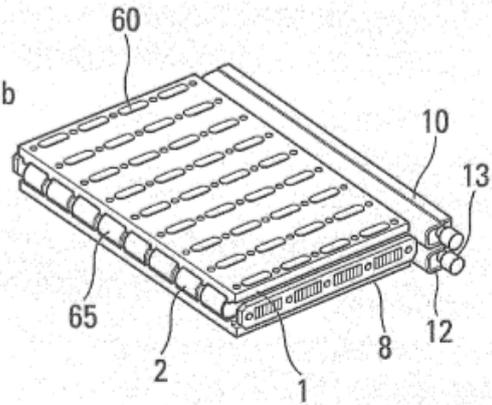


Fig. 1

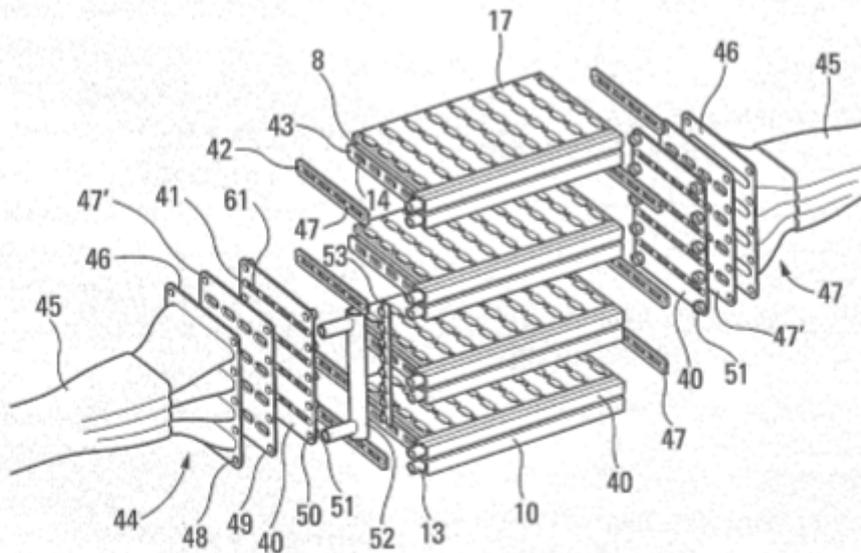


Fig. 3

