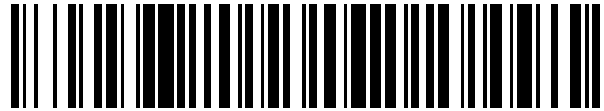


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 545 129**

51 Int. Cl.:

H01L 35/30 (2006.01)

F28F 1/32 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **28.07.2011 E 11740890 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **29.04.2015 EP 2622658**

54 Título: **Dispositivo termoelectrico, especialmente destinado a generar una corriente eléctrica en un vehículo automóvil**

30 Prioridad:

29.09.2010 FR 1057878

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

08.09.2015

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**TONDELLI, STÉPHANE y
SIMONIN, MICHEL**

74 Agente/Representante:

PONTI SALES, Adelaida

ES 2 545 129 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

Dispositivo termoelectrico, especialmente destinado a generar una corriente eléctrica en un vehículo automóvil.

- 5 **[0001]** La presente invención se refiere a un dispositivo termoelectrico, especialmente destinado a generar una corriente eléctrica en un vehículo automóvil.
- 10 **[0002]** Ya se han propuesto unos dispositivos termoelectricos que utilizan unos elementos, denominados termoelectricos, que permiten generar una corriente eléctrica en presencia de un gradiente de temperatura entre dos de sus caras opuestas según el fenómeno conocido con el nombre de efecto Seebeck. Estos dispositivos comprenden un apilamiento de primeros tubos, destinados a la circulación de gases de escape de un motor y de segundos tubos, destinados a la circulación de un fluido transmisor de calor de un circuito de refrigeración. Los elementos termoelectricos se intercalan entre los tubos de forma que estén sometidos a un gradiente de temperatura procedente de la diferencia de temperatura entre los gases de escape calientes y el fluido de refrigeración, frío.
- 15 **[0003]** Tales dispositivos son particularmente interesantes ya que permiten producir electricidad a partir de una conversión del calor procedente de los gases de escape del motor. Ofrecen así la posibilidad de reducir el consumo de carburante del vehículo en sustitución de, al menos parcialmente, el alternador habitualmente previsto en estos para generar electricidad a partir de una correa accionada por el cigüeñal del motor.
- 20 **[0004]** Un inconveniente de los dispositivos conocidos es que requieren que se garantice un muy buen contacto entre los elementos termoelectricos y los tubos. Hace falta así disponer los tubos que presentan una planeidad y un estado de superficie que repercuta en el coste de producción del dispositivo.
- 25 **[0005]** Se ha probado una primera solución, que consiste en reforzar el contacto gracias a unos tirantes que ejercen un esfuerzo sobre el apilamiento de tubos. Esta solución necesita sin embargo utilizar unos tubos que no corren el riesgo de aplastarse sobre ellos mismo bajo el efecto de este esfuerzo, conduciendo a un consumo excesivo de materia.
- 30 **[0006]** Los elementos termoelectricos conocidos son además frágiles, en particular a los esfuerzos de cizallamiento y la dilatación térmica de los tubos los puede deteriorar.
- 35 **[0007]** WO2009/156361 divulga un dispositivo termoelectrico que comprende un primer y segundo circuito para circular unos fluidos. La invención pretende mejorar la situación proponiendo un dispositivo termoelectrico, que comprende un primer circuito, denominado caliente, apto para permitir la circulación de un primer fluido, y un segundo circuito, denominado frío, apto para permitir la circulación de un segundo fluido de temperatura inferior a la del primer fluido y unos elementos, denominados termoelectricos, que permiten generar una corriente eléctrica en presencia de un gradiente de temperatura.
- 40 **[0008]** Según la invención, comprende unas aletas en relación de intercambio térmico con dicho circuito caliente y/o dicho circuito frío, estando dichos elementos termoelectricos en contacto al menos con dichas aletas.
- 45 **[0009]** Asociando los elementos termoelectricos a unas aletas, se facilita la intimidad del contacto entre estos y los componentes, calientes y/o fríos, del dispositivo al contacto de los cuales deben encontrarse para estar sometidos a un gradiente de temperatura. En efecto, la obligación de establecer una estrecha vinculación entre los elementos termoelectricos y el o los componentes que crean el gradiente de temperatura necesario para su funcionamiento ya no está a cargo de los tubos de circulación de fluido sino de un componente específico, las aletas, que se puede seleccionar por tanto para ello, al menos para uno de dichos circuitos caliente o frío. Las soluciones técnicas utilizadas para establecer un puente térmico eficaz entre, por una parte, las aletas y los tubos y, por otra parte, las aletas y los elementos termoelectricos, se podrán optimizar por tanto por separado.
- 50 **[0010]** Al menos ciertas de dichas aletas están asociadas por par y un material compresible está previsto entre las aletas de un mismo par. Previendo un material compresible entre las aletas, se dispone de una solución que permite absorber al nivel de dicho material compresible el estrés mecánico generado por la dilatación térmica de los tubos.
- 55 Se evita de ese modo que se propague hasta los elementos termoelectricos.
- [0011]** Dicho material compresible se podrá prever eléctricamente aislante. Los elementos termoelectricos podrán, por una primera parte, ser de un primer tipo, denominado P, que permite establecer una diferencia de potencial eléctrico en un sentido, denominado positivo, cuando están sometidos a un gradiente de temperatura dado, y, por la

otra parte, ser de un segundo tipo, denominado N, que permite la creación de una diferencia de potencial eléctrico en un sentido opuesto, denominado negativo, cuando están sometidos al mismo gradiente de temperatura.

[0012] Según un primer modo de realización:

5

- el circuito caliente comprende unos tubos, denominados calientes, para la circulación del fluido caliente,
- dicho circuito frío comprende unos tubos, denominados fríos, para la circulación del fluido frío,

10 - dichas aletas están en relación de intercambio térmico con los tubos fríos,

- los elementos termoeléctricos están en relación de intercambio térmico, por una parte, con los tubos calientes y, por otra parte, con las aletas frías,

15 - dichas aletas frías se agrupan por par, estando previsto dicho material compresible entre las aletas de un mismo par.

[0013] Según un segundo modo de realización:

20 - dicho circuito caliente comprende unos tubos, denominados caliente, para la circulación del fluido caliente,

- dicho circuito frío comprende unos tubos, denominados fríos, para la circulación del fluido frío,

25 - por una primera parte, dichas aletas, denominadas frías, están en relación de intercambio térmico con dichos tubos fríos,

- por la otra parte, dichas aletas, denominadas calientes, están en relación de intercambio térmico con dichos tubos calientes,

30 - dichos elementos termoeléctricos están previstos en relación de intercambio térmico, por una parte, con las aletas frías y, por otra parte, con las aletas calientes.

[0014] Dichos tubos fríos y dichos tubos calientes se extienden, por ejemplo, según una misma dirección,

35 ortogonales a la dirección Y, y las aletas calientes y las aletas frías están dispuestas paralelamente unas a otras en unos planos, extendiéndose las aletas según una primera dirección, denominada Z y según una segunda dirección, denominada X.

[0015] Según un primer ejemplo de aplicación de este segundo modo de realización, solo las aletas frías se agrupan por par, denominado par frío, y dicho material compresible está previsto entre las aletas de un mismo par

40 para los pares fríos.

[0016] Según este primer ejemplo de aplicación:

45 - los pares fríos alternan con las aletas calientes según la dirección Y de forma que al menos un denominado par frío esté situado a ambos lados de una aleta denominada caliente, estando prevista dicha aleta caliente frente a una aleta fría, del o de los pares fríos, denominados anteriores, situados a un lado de dicha aleta caliente, estando dicha aleta caliente opuesta igualmente a una aleta fría del o de los otros pares fríos, denominados posteriores, situados del otro lado de dicha aleta caliente,

50 - se prevén al menos dos pares fríos en la prolongación el uno del otro según la dirección X y eléctricamente aislados uno de otro,

- se adopta la configuración siguiente:

55 - uno o varios elementos de tipo P están previstos entre dicha aleta caliente y la aleta fría, situada frente a frente, de un primer par de los pares fríos anteriores, denominado primer par frío anterior,

- uno o varios elementos de tipo N están previstos entre dicha aleta caliente y la aleta fría, situada frente a frente, de otro, denominado segundo par frío anterior, de los pares fríos anteriores, situado en la prolongación de dicho primer

par frío anterior,

- uno o varios elementos de tipo P están previstos entre la aleta caliente y la aleta fría, situada frente a frente, de un primer par de los pares fríos posteriores, denominado primer par frío posterior,

5

- uno o varios elementos de tipo N están previstos entre la aleta caliente y la aleta fría, situada frente a frente, de otro, denominado segundo par frío posterior, de los pares fríos posteriores, situado en la prolongación de dicho primer par frío posterior,

10 - los elementos termoeléctricos de tipo P, respectivamente de tipo N, están opuestos a ambos lados de la aleta caliente.

[0017] Más precisamente, se podrá prever que:

15 - la aleta fría del segundo par frío anterior y la aleta fría del segundo par frío posterior tienen el mismo potencial, y

- la aleta fría del primer par frío anterior y la aleta fría del primer par frío posterior tienen el mismo potencial.

[0018] Se podrá prever aún que las aletas de los primeros pares fríos anterior y posterior de una de dichas aletas calientes estén colocadas al mismo potencial que las asociadas a las aletas calientes siguientes, según la dirección Y. De la misma manera, para las aletas frías de los segundos pares anteriores y posteriores.

[0019] Según un segundo ejemplo de realización del segundo modo de aplicación, las aletas frías y las aletas calientes se agrupan por pares, denominados respectivamente par frío/par caliente y dicho material compresible se prevé entre las aletas de un mismo par para los pares fríos y los pares calientes.

[0020] Los pares calientes y los pares fríos se alternan, por ejemplo, según la dirección Y de forma que al menos un denominado par frío esté situado a ambos lados de un denominado par caliente, estando prevista una aleta caliente de dicho par frente a una aleta fría, del o de los pares fríos, denominado anterior, situados a ambos lados de dicho par caliente, estando opuesta la otra aleta del mismo par caliente a una aleta fría del o de los otros pares, denominado posterior, de dichos pares fríos situados en el otro lado de dicho par caliente.

[0021] Se podrán prever, especialmente, al menos dos pares fríos en la prolongación uno del otro según la dirección X y eléctricamente aislados uno del otro, formando una serie de aletas frías según la dirección X.

35

[0022] Se adopta, por ejemplo, la configuración siguiente:

- uno o varios elementos de tipo P están previstos entre una primera de las aletas calientes de un denominado par caliente y la aleta fría, situada frente a frente, de un primer par de los pares fríos anteriores, denominado primer par frío anterior,

40

- uno o varios elementos de tipo N están previstos entre dicha primera aleta de las aletas calientes y la aleta fría, situada frente a frente, de otro, denominado segundo par frío anterior, de los pares fríos anteriores, situado en la prolongación de dicho primer par frío anterior,

45

- uno o varios elementos de tipo N están previstos entre la otra aleta caliente de dicho par caliente y la aleta fría, situada frente a frente, de un primer par de los pares fríos posteriores, denominado primer par frío posterior,

- uno o varios elementos de tipo P están previstos entre dicha otra aleta caliente de dicho par caliente y la aleta fría, situada frente a frente, de otro, denominado segundo par frío posterior, de los pares fríos posteriores, situado en la prolongación de dicho primer par frío posterior,

50

- los elementos termoeléctricos de tipo P opuestos a unos elementos termoeléctricos de tipo N a ambos lados del par caliente.

55

[0023] Más precisamente, se podrá prever una pluralidad de pares calientes en la prolongación uno de otro según la dirección X y eléctricamente aislados uno de otro, formando una serie de pares calientes según la dirección X. Dichos pares calientes se podrán distribuir igualmente por rango en los cuales se suceden unos con respecto a otros según la dirección Y.

[0024] Los pares fríos se podrán distribuir también por rango en los cuales se suceden unos con respecto a otros según la dirección Y. Se pueden disponer entonces pares calientes y pares fríos distribuidos al tresbolillo.

5 **[0025]** Los tubos calientes, respectivamente los tubos fríos, se reagrupan, por ejemplo, por rangos extendiéndose en unos planos ortogonales a la dirección X.

[0026] Los tubos calientes se podrán prever entre dos rangos, según la dirección Y, de pares fríos y/o los tubos fríos se podrán prever entre dos rangos, según la dirección Y, de pares calientes.

10

[0027] Por otro lado, siempre según este ejemplo de realización:

- la aleta fría del segundo par frío anterior y la aleta fría del segundo par frío posterior están colocadas al mismo potencial, para las aletas de los pares fríos que se encuentran en un primer extremo de las series de pares fríos,

15

- la aleta fría del primer par frío posterior de uno de los pares calientes está colocada al mismo potencial que la aleta fría de dicho primer par frío anterior del par caliente siguiente en la dirección Y, formando parte dichas aletas frías del mismo par de aleta fría, para las aletas de los pares fríos que se encuentran en el otro extremo de las series de pares fríos.

20

[0028] Las aletas de los pares fríos podrán presentar a lo largo de uno y/u otro de sus lados longitudinales un borde plegado que permite aislar térmicamente el resto de la aleta de una radiación de calor desde los tubos calientes opuestos.

25 **[0029]** El dispositivo conforme a la invención comprende además, especialmente, unas cajas colectoras para el fluido caliente en el cual los tubos calientes desembocan por sus extremos.

[0030] Los tubos fríos y los tubos calientes se podrán distribuir en rangos que se extienden en unos planos ortogonales a la dirección Z y los tubos fríos de un mismo rango ortogonal a Z están unidos de dos en dos por unos conductos acodados de forma que se defina una circulación del fluido frío en serpentín en dicho rango ortogonal a Z.

30

[0031] Los extremos de los serpentines están unidos a ambos lados a una caja colectora en la cual desembocan.

[0032] La invención se comprenderá mejor a la luz de la descripción siguiente que solo se proporciona a título indicativo y que no tiene como objetivo limitarla, acompañada de los dibujos adjuntos entre los cuales:

35

- la figura 1 ilustra de forma esquemática, una vista de sección parcial de un ejemplo de realización del dispositivo según la invención, estando realizada la sección según un plano ortogonal al eje longitudinal de las aletas,

40 - la figura 2 muestra la figura 1 en una variante de realización,

- la figura 3 ilustra una versión simplificada del dispositivo de la figura 1, estando por otro lado los tubos calientes y los tubos fríos invertidos,

45 - la figura 4 muestra la figura 3 en una variante de realización,

- la figura 5 es una vista en perspectiva del dispositivo ilustrado en la figura 1.

[0033] Como se ilustra en las figuras de 1 a 4, la invención se refiere a un dispositivo termoeléctrico, que comprende un primer circuito 1, denominado caliente, apto para permitir la circulación de un primer fluido, especialmente de los gases de escape de un motor, y un segundo circuito 2, denominado frío, apto para permitir la circulación de un segundo fluido, especialmente un fluido transmisor de calor de un circuito de refrigeración, de temperatura inferior a la del primer fluido.

50

55 **[0034]** El dispositivo comprende igualmente unos elementos 3, 3p, 3n, denominados termoeléctricos, que permiten generar una corriente eléctrica en presencia de un gradiente de temperatura.

[0035] Se trata, por ejemplo, de elementos de forma casi paralelepípedica que generan una corriente eléctrica, según el efecto Seebeck, cuando están sometidos a dicho gradiente entre dos de sus caras opuestas 4a, 4b,

denominadas caras activas. Tales elementos permiten la creación de una corriente eléctrica en una carga conectada entre dichas caras activas 4a, 4b. De forma conocida por el experto en la materia, tales elementos están constituidos, por ejemplo, por Bismuto y Telurio (Bi_2Te_3).

5 **[0036]** Los elementos termoeléctricos son, por una primera parte, unos elementos 3p de un primer tipo, denominado P, que permiten establecer una diferencia de potencial eléctrico en un sentido, denominado positivo, cuando están sometidos a un gradiente de temperatura dado y, por la otra parte, unos elementos 3n de un segundo tipo, denominado N, que permiten la creación de una diferencia de potencial eléctrico en un sentido opuesto, denominado negativo, cuando están sometidos al mismo gradiente de temperatura.

10

[0037] El dispositivo comprende aún unas aletas 5f, 6c, 6f en relación de intercambio térmico con dicho circuito caliente y/o dicho circuito frío. Un gradiente de temperatura se garantiza así entre dichas aletas o entre las aletas en relación de intercambio térmico con uno de dichos circuitos y el otro circuito. Dichas aletas 5f, 6c, 6f están igualmente en contacto con los elementos termoeléctricos 3p, 3n al nivel, especialmente, de su cara activa 4a, 4b.

15 Dicho de otro modo, los elementos termoeléctricos están dispuestos ya sea entre dos aletas, o entre una de las aletas en relación de intercambio térmico con uno de los circuitos y el otro circuito. Se garantiza así una generación de corriente por los elementos termoeléctricos 3, 3p, 3n.

[0038] Según la invención, son por tanto las aletas 5f, 6c, 6f las que cumplen la función de establecimiento del contacto térmico con los elementos termoeléctricos, al menos para uno de los circuitos.

[0039] Por aleta, se entiende un elemento que presenta dos grandes superficies 7a, 7b opuestas planas y de grosor muy inferior a su anchura y a su largo, permitiendo establecer un contacto de superficie, por ejemplo, entre una de dichas grandes superficies 7a y los elementos termoeléctricos 3p, 3n al nivel de la o de sus caras opuestas 25 4a, 4b que se van a someter a un gradiente de temperatura para generar una corriente eléctrica. Las aletas 5f, 6c, 6f están formadas en un material conductor del calor, especialmente un material metálico tal como el cobre o el aluminio.

[0040] Al menos ciertas de dichas aletas 5f, 6c, 6f están asociadas por pares, estando previsto un material 30 compresible 11 entre las aletas de un mismo par. Se puede garantizar así una absorción del estrés mecánico generado por la dilatación de los circuitos caliente y/o frío al nivel de dicho material.

[0041] En cada par, las aletas 5f, 6c, 6f son, por ejemplo, de dimensiones idénticas y dispuestas paralelamente una a la otra, estando dispuesta una de las caras grandes 7b de una de las aletas 5 opuesta a una de las caras 35 grandes 7b de la otra de las aletas del par.

[0042] En un primer modo de realización, las aletas están revestidas de un material eléctricamente aislante y están equipadas, al nivel de su cara situada opuesta a unos elementos termoeléctricos por una o varias pistas eléctricamente conductoras, no representadas, que unen, en serie y/o en paralelo, los elementos termoconductores 40 dispuestos sobre la aleta.

[0043] Según otro modo de realización, las aletas 5f, 6c, 6f contribuyen a la conducción de la electricidad producida por los elementos termoeléctricos 3, 3p, 3n.

45 **[0044]** Dicho material compresible 11 podrá ser eléctricamente aislante, en particular en el modo de realización mencionado en el párrafo anterior.

[0045] Si nos remitimos ahora más precisamente al modo de realización de la figura 2, se constata que el circuito caliente comprende unos tubos 8, denominados calientes, para la circulación del fluido caliente. En cuanto al circuito 50 frío, comprende unos tubos 9, denominados fríos, para la circulación del fluido frío. Las aletas 5f, denominadas frías, están previstas en relación de intercambio térmico con los tubos fríos 9. Los elementos termoeléctricos 3p, 3n están en relación de intercambio térmico, por una parte, con los tubos calientes 8 y, por otra parte, con las aletas frías 5f. Dichas aletas frías 5f se agrupan por pares, estando previsto dicho material compresible 11 entre las aletas de un mismo par.

55

[0046] Dichos tubos calientes 8 son, por ejemplo, unos tubos casi planos que comprenden dos grandes caras opuestas paralelas 10a, 10b sobre la cual se disponen los elementos termoeléctricos 3p, 3n por una de sus caras activas 4a, 4b. Se configuran para permitir la circulación de gas de escape y son, especialmente, de acero inoxidable. Están formados, por ejemplo, por perfilado, soldadura y/o soldeo. Podrán presentar una pluralidad de

canales de pasaje del primer fluido, separados por unos paneles de separación que unen las caras planas opuestas de los tubos.

5 **[0047]** Los tubos calientes 8 están revestidos al nivel de dichas grandes caras 10a, 10b por una capa de material eléctricamente aislante y están equipados con pistas eléctricamente conductoras que unen, en serie y/o en paralelo, la totalidad o parte de los elementos termoconductores dispuestos sobre los tubos calientes 8.

10 **[0048]** Las aletas frías 5f presentan, por ejemplo, unos orificios 12 para el pasaje de los tubos fríos 9. Dichos tubos fríos son, por ejemplo, de aluminio o de cobre y presentan una sección redonda y/u oval.

15 **[0049]** El contacto entre los tubos 9 y las aletas frías 5f se realiza, por ejemplo, por una expansión de la materia de los tubos como en los intercambiadores de calor conocidos bajo el nombre de intercambiadores mecánicos en el ámbito de los intercambiadores de calor para los vehículos automóviles. En los modos de realización en que la conducción de electricidad es realizada por las aletas, un aislante eléctrico está previsto entre los tubos fríos 9 y las aletas frías 5f.

20 **[0050]** Según el modo de realización ilustrado, en cada cara plana 10a, 10b unos tubos calientes 8 se asocian al menos a dos de las denominadas aletas frías 5f-p, 5f-n, denominadas vecinas, previstas frente a frente de dicha cara plana y eléctricamente aislada una de la otra. Los elementos termoeléctricos previstos entre una primera 5f-p de dichas aletas vecinas, denominada aleta de tipo P y una de dichas caras planas, son de tipo P y los elementos termoeléctricos previstos entre la otra 5f-n de dichas dos aletas, denominada aleta de tipo N y dicha cara plana son de tipo N, de forma que se cree una diferencia de potencial entre dichas dos aletas vecinas 5f-p, 5f-n.

25 **[0051]** Este subconjunto constituido por una aleta fría 5f-p, uno o varios elementos termoeléctricos de tipo P, una cara 10a o 10b del tubo caliente 8, uno o varios termoelementos de tipo N y una aleta fría 5f-n define un pilar base que podrá ser reproducido, estando ensamblados entonces los pilares eléctricamente en paralelo y/o en serie de diferente forma para permitir la generación de una corriente que presente la intensidad y/o la diferencia de potencial deseadas.

30 **[0052]** Cabe destacar que, en este pilar base, como variante, la aleta fría 5f-p en relación con los elementos termoeléctricos de tipo P y la aleta fría 5f-n en relación con los elementos termoeléctricos de tipo N podrán estar constituidas por una sola y misma aleta fría, que lleva unas pistas de conducción de la corriente para evitar cualquier cortocircuito entre la parte de la aleta fría en relación con los elementos termoeléctricos de tipo P y la parte de la aleta fría en relación con los elementos termoeléctricos de tipo N.

35 **[0053]** Ahora vamos a describir un ejemplo de realización de disposición de los elementos termoeléctricos 3p, 3n opuestos a un tubo caliente 8 dado y unas aletas frías 5f previstas en correspondencia, realizando un primer ensamblaje del pilar base mencionado más arriba.

40 **[0054]** Unas aletas 5f-p de tipo P, respectivamente 5f-n de tipo N, se encuentran, por ejemplo, a ambos lados de un mismo tubo caliente 9 y están conectadas eléctricamente entre ellas de forma que asocien especialmente en paralelo los elementos termoeléctricos que se encuentran a ambos lados del tubo caliente 9.

45 **[0055]** Dichos tubos calientes están superpuestos en una primera dirección ortogonal Y a las aletas 5f en uno o varios rangos 16, estando dichos tubos calientes 8 de un rango dispuestos entre dos tubos fríos 9. Dichos tubos fríos 9 están orientados según la dirección Y de apilamiento de los tubos calientes 8.

50 **[0056]** Los tubos calientes 8 de cada rango 16 están previstos, por ejemplo, en la prolongación unos de otros de un rango 16 al otro. Los elementos termoeléctricos de los tubos calientes 8 que se encuentran en la prolongación uno del otro están conectados, por ejemplo, en serie de un rango 16 al otro. Dicho de otro modo, las aletas 5f-p, 5f-n se encuentran a ambos lados de un mismo tubo caliente 8, a un lado de dicho tubo y las aletas 5f-p, 5f-n del tubo caliente 8 que se encuentra en la prolongación del primero en el rango de tubos calientes 8 cercanos se colocan al mismo potencial.

55 **[0057]** Si nos remitimos de nuevo a la figura 1, según el modo de realización ilustrado, dicho circuito caliente comprende unos tubos 17, denominados calientes, para la circulación del fluido caliente y dicho circuito frío comprende unos tubos 18, denominados fríos, para la circulación del fluido frío. Se trata especialmente, de tubos redondos y/u ovales, por ejemplo de acero inoxidable para los tubos calientes 17 y de aluminio o de cobre para los tubos fríos 18.

[0058] Por una primera parte, dichas aletas 6f, denominadas frías, están en relación de intercambio térmico con dichos tubos fríos 18 y, por la otra parte, dichas aletas 6c, denominadas calientes, están en relación de intercambio térmico con dichos tubos calientes 17.

5

[0059] Dichos elementos termoelectrónicos 3 están previstos en relación de intercambio térmico, por una parte, con las aletas frías 6f y, por otra parte, con las aletas calientes 6c.

[0060] Al igual que en las aletas frías 5f del modo de realización precedente, se han previsto unos orificios de pasaje 13, 14 para los tubos calientes 17, respectivamente fríos 18, en las aletas calientes 6c, respectivamente frías 6f. El contacto tubo/aleta es especialmente, de tipo mecánico, tal como se ha mencionado más arriba. En los modos de realización en los que la conducción de electricidad es realizada por las aletas, un aislante eléctrico está previsto entre los tubos 17, 18 y las aletas 6f, 6c.

[0061] Según el modo de realización ilustrado, dichos tubos fríos 18 y dichos tubos calientes 17 se extienden según una misma dirección, denominada Y, y las aletas calientes y las aletas frías están dispuestas paralelamente unas a otras en unos planos ortogonales a la dirección Y, extendiéndose las aletas según una primera dirección, denominada Z y según una segunda dirección, denominada X.

[0062] Según un primer ejemplo de aplicación, correspondiente a las figuras 1, 3 y 5, las aletas frías 6f y las aletas calientes 6c se agrupan por pares, denominados respectivamente par frío 19/ par caliente 20 y dicho material compresible 11 está previsto entre las aletas 6f, 6c de un mismo par para los pares fríos y los pares calientes.

[0063] Los pares calientes y los pares fríos se alternan según la dirección Y de forma que al menos un denominado par frío esté situado a ambos lados de un denominado par caliente.

[0064] Se prevén al menos dos pares fríos en la prolongación uno del otro según la dirección X y eléctricamente aislados uno del otro, formando un rango de aletas frías según la dirección X.

[0065] Como en el modo de realización precedente, se encuentra aquí un motivo formado por un ensamblaje de aletas frías 6f y de aletas calientes 6c, separadas o no por el material compresible 11 y de termoelementos 3p, 3n. En lo sucesivo vamos a describir diferentes constituciones posibles de este motivo y diferentes formas posibles de ensamblar los motivos, especialmente desde un punto de vista eléctrico.

[0066] Como se detalla en la figura 3, según un primer ejemplo de realización de dicho motivo, una primera de las aletas calientes 6c-u de dicho par caliente 20 está prevista frente a dos aletas frías 6f-u1, 6f-u2, de pares fríos distintos, denominados primer y segundo par frío anterior, situados en la prolongación uno del otro, a un lado de dicho par caliente 20, estando la otra aleta 6c-d del mismo par caliente 20 opuesta a dos aletas frías 6f-d1, 6f-d2 de pares fríos distintos, denominados primer y segundo par frío posterior, situados en la prolongación uno del otro, al otro lado de dicho par caliente 20.

[0067] Uno o varios elementos de tipo P están previstos entre la primera 6c-u de las aletas calientes y la aleta 6f-u1 del primer par frío anterior. Uno o varios elementos de tipo N están previstos entre dicha primera de las aletas calientes 6c-u y la aleta fría 6f-u2 del segundo par frío anterior.

45

[0068] Uno o varios elementos de tipo P están previstos entre la otra aleta caliente 6c-d de dicho par caliente 20 y la aleta fría 6f-d2 del segundo par posterior. Uno o varios elementos de tipo N están previstos entre dicha otra aleta caliente 6c-d de dicho par caliente 20 y la aleta fría 6f-d1 del primer par posterior. A ambos lados del par caliente 20, los elementos de tipo P anteriores están opuestos a unos elementos de tipo N posteriores y los elementos de tipo N anteriores están opuestos a unos elementos de tipo P posterior.

50

[0069] Remitiéndonos de nuevo a la figura 1 en la que los tubos calientes 17 y los tubos fríos 18 están invertidos con respecto a la figura 3, se constata que el dispositivo conforme a la invención podrá comprender, según este ejemplo de aplicación, una pluralidad de pares calientes 20 situados en la prolongación uno del otro según la dirección X y eléctricamente aislados uno del otro, de forma que se forme una serie de pares calientes según la dirección X.

55

[0070] Dichos pares calientes están distribuidos de igual modo por rango en los cuales se suceden unos con respecto a los otros según la dirección Y.

[0071] Dicho de otro modo, dichas series y dichos rangos de pares calientes se suceden según las direcciones X e Y.

5 **[0072]** Los pares fríos 19 se distribuyen también por rango en los cuales se suceden unos con respecto a los otros según la dirección Y y/o en serie según la dirección X. Los pares calientes 20 y los pares fríos 19 están previstos, por ejemplo, al tresbolillo.

10 **[0073]** Los tubos calientes 17 están previstos, por ejemplo, entre dos rangos de pares fríos 19, según la dirección Y y/o los tubos fríos 18 están previstos entre dos rangos de pares calientes 20, según la dirección Y.

[0074] La sucesión de pares calientes 20 y/o fríos 19 según la dirección Y podrá terminarse a ambos lados, especialmente, por una aleta caliente 6c-t, prevista sola, en lugar de en par.

15 **[0075]** Las aletas 6c, 6f se extienden longitudinalmente según la dirección Z y transversalmente según la dirección X y los tubos calientes, respectivamente los tubos fríos, se reagrupan por rangos 21, 22 que se extienden en unos planos ortogonales a la dirección X.

20 **[0076]** Como se ilustra en la figura 5, el dispositivo comprende además unas cajas colectoras 23 para el fluido caliente en el cual los tubos calientes desembocan por sus extremos.

25 **[0077]** Los tubos fríos y/o los tubos calientes están distribuidos igualmente en rangos que se extienden en unos planos ortogonales a la dirección Z. Los tubos fríos 18 de un mismo rango ortogonal a Z se unen de dos en dos por unos conductos acodados 27 unidos en su extremo de forma que se defina una circulación del fluido frío en serpentín en dicho rango ortogonal a Z.

[0078] Los extremos de los serpentines están unidos a ambos lados a una caja colectora 28 en la cual desembocan.

30 **[0079]** Desde un punto de vista eléctrico, unas conexiones entre las aletas están realizadas por las aletas calientes en la figura 1. Sin embargo, se pueden realizar también por las aletas frías y, en la figura 3, se constata que el motivo mencionado más arriba se ensambla de la forma siguiente. Las aletas frías 6f-u2 del segundo par anterior de un motivo están conectadas a las aletas frías 6f-u1 del primer par anterior del motivo vecino, en la dirección X. Del mismo modo para las aletas frías posteriores 6f-d2, 6f-d1.

35 **[0080]** Además, que el dispositivo consta de uno o varios pares calientes:

- la aleta fría 6f-u2 del segundo par frío anterior y la aleta fría 6f-d2 del segundo par frío posterior se colocan al mismo potencial, encontrándose para las aletas de los pares fríos en un primer extremo de las series de pares fríos,

40 - la aleta fría 6f-d1 del primer par frío posterior de uno de los pares calientes se coloca al mismo potencial que la aleta fría 6f-u1 de dicho primer par frío anterior del par caliente siguiente en la dirección Y, formando parte dichas aletas frías 6f-d2, 6f-u1 del mismo par de aleta fría, para las aletas de los pares fríos que se encuentran en el otro extremo de las series de pares fríos.

45 **[0081]** En los bornes de las aletas calientes 6c-t, como en la figura 1, o frías, como en la figura 3, que se encuentran en el extremo de la sucesión de aletas según la dirección Y, se dispone así de una diferencia de potencial correspondiente a la adición de las diferencias de potenciales creadas en los bornes de los rangos sucesivos de aletas calientes, respectivamente frías 6f.

50 **[0082]** Según un ejemplo particular de realización, las aletas de los pares fríos 6f presentan a lo largo de uno y/u otro de sus lados longitudinales un borde plegado 29 que permite aislar térmicamente el resto de la aleta de una radiación de calor desde los tubos calientes 17 frente a frente.

55 **[0083]** Según otro ejemplo de aplicación, correspondiente a un motivo diferente, ilustrado en la figura 4, solo las aletas frías 6f se agrupan por pares, denominado par frío 30 y dicho material compresible 11 está previsto entre las aletas de un mismo par para los pares fríos.

[0084] En este ejemplo de aplicación, los pares fríos 30 se alternan con las aletas calientes según la dirección Y

de forma que al menos un denominado par frío esté situado a ambos lados de una denominada aleta caliente 6c.

[0085] Se podrán prever al menos dos pares fríos en la prolongación uno de otro según la dirección X y eléctricamente aislados uno de otro.

5

[0086] Según el motivo ilustrado en la figura 4, dicha aleta caliente 6c está prevista, por ejemplo, frente a dos aletas frías 6f-u1, 6f-u2, de pares fríos distintos, denominados primer y segundo par frío anterior, situados en la prolongación uno del otro, previstos a ambos lados de dicha aleta caliente, estando dicha aleta caliente 6c opuesta también a dos aletas frías 6f-d1, 6f-d2, de pares fríos distintos, denominados primer y segundo par frío posterior, situados en la prolongación uno de otro, en el otro lado de dicha aleta caliente 6c.

10

[0087] Uno o varios elementos de tipo P están previstos entre dicha aleta caliente 6c y la aleta fría 6f-u1 del primer par frío anterior. Uno o varios elementos de tipo N están previstos entre dicha aleta caliente 6c y la aleta fría 6f-u2, del segundo par frío anterior.

15

[0088] Uno o varios elementos de tipo N están previstos entre la aleta caliente 6c y la aleta fría 6f-d2, del segundo par frío posterior. Uno o varios elementos de tipo P están previstos entre la aleta caliente 6c y la aleta fría 6f-u1 del primer par frío posterior. Los elementos de tipo P anterior y posterior están situados frente a frente a ambos lados de la aleta caliente 6c. Del mismo modo para los elementos de tipo N.

20

[0089] Con este motivo, se podrán utilizar las conexiones eléctricas siguientes. La aleta fría 6f-u2 del segundo par frío anterior y la aleta fría del segundo par frío posterior 6f-d2 están conectadas eléctricamente de forma que estén al mismo potencial. Del mismo modo para la aleta fría 6f-u1 del primer par frío anterior y la aleta fría 6f-d1 del primer par frío posterior.

25

[0090] Y se podrán ensamblar los motivos de la forma siguiente. Las aletas 6f-d1, 6f-u1 de los primeros pares fríos anterior y posterior de una de dichas aletas calientes 6c están colocadas al mismo potencial que las asociadas a las aletas calientes siguientes, según la dirección Y. La aleta fría de los primeros pares fríos posterior y la aleta fría de los primeros pares fríos anterior asociadas a dos aletas calientes sucesivas 6c, según la dirección Y, forman parte del mismo par de aletas frías. Del mismo modo, para las aletas 6f-d2, 6f-u2 de los segundos pares fríos anterior y posterior.

30

[0091] Aunque esto no esté representado, se podrá prever un haz que utiliza el motivo de la figura 4, en varios rangos de tubos calientes 17, orientados según la dirección Y, intercalado cada vez entre dos tubos fríos 18, orientados ellos también según la dirección Y, estando orientadas las aletas calientes y frías de manera ortogonal a los tubos. En lo que respecta a las conexiones eléctricas, dichos rangos se montarán, por ejemplo, en serie.

35

[0092] Una ventaja de los dos modos de aplicación de las figuras 3 y 4 es que permiten evitar los puentes térmicos entre los componentes calientes y los componentes fríos, gracias a la realización de subconjuntos de tubos calientes y de aletas calientes y de subconjuntos de tubos fríos y de aletas frías, separados, incluso si están imbricados, teniendo lugar el único contacto entre estos subconjuntos por medio de los elementos termoeléctricos. Dicho de otro modo, hay una alternancia entre los elementos termoeléctricos de tipo P y de tipo N según la dirección X.

40

[0093] Según un ejemplo de aplicación aún diferente, no representado, los tubos calientes y los tubos fríos están intercalados unos a otros mientras que unas aletas calientes y las aletas frías están intercaladas unas a otras, en unos planos perpendiculares a los tubos, estando distribuidas las aletas frías y/o las aletas calientes por pares, siendo separadas las aletas de un mismo par conforme a la invención por dicho material compresible.

45

[0094] Como en los ejemplos de aplicación de las figuras 1 y 3 a 5, cada aleta fría, respectivamente caliente, está equipada con un orificio de pasaje y de contacto térmico con los tubos fríos, respectivamente calientes.

50

[0095] Están además equipadas con orificios de pasaje sin contacto o con un contacto aislante térmicamente y eléctricamente con los tubos calientes, respectivamente fríos.

55

[0096] Entre una aleta fría y una aleta caliente colocadas frente a frente, se prevén unos elementos termoeléctricos del mismo tipo. Las aletas de un mismo par se colocan al mismo potencial eléctrico. Las aletas frías se conectan sucesivamente en serie. Como variante, los elementos termoeléctricos situados entre dos aletas caliente y fría cercanas son de tipo alternado, estando las aletas equipadas con pistas de circulación de corriente para evitar los cortocircuitos entre los elementos termoeléctricos.

[0097] En lo anterior, por «eléctricamente conectados» o por «colocadas al mismo potencial», se entiende que las aletas están conectadas la una a la otra en el caso en que son ellas las que conducen la electricidad o que las pistas previstas sobre las aletas están conectadas entre ellas de una aleta a la otra cuando las aletas están equipadas con 5 pistas conductoras, por ejemplo con la ayuda de terminales de conexión y de conductores eléctricos clásicos.

[0098] En este sentido, se puede observar que realizar una conexión eléctrica por las aletas frías en lugar de por las aletas calientes es ventajoso ya que esto no requiere referirse a unos componentes eléctricos dimensionados para resistir a fuertes temperaturas.

10

[0099] Un modo de obtención del dispositivo conforme a la invención comprende una etapa en la cual los elementos termoelectrónicos se ensamblan en primer lugar con los componentes calientes, tubos calientes 8 o aletas calientes 6c, después se ensamblan a continuación con las aletas frías 5f, 6f. La ventaja de proceder de forma sucesiva, en este orden y que se pueden utilizar unas condiciones de ejecución relativamente severas para la unión 15 de elementos termoelectrónicos / componentes calientes y unas condiciones menos severas para la unión de elementos termoelectrónicos / aletas frías, sin que esta última corra el riesgo de ser deteriorada por la ejecución de la unión de elementos termoelectrónicos / componentes calientes.

[0100] Se procede a un apilamiento de las aletas y, en una etapa ulterior, los tubos fríos 9, 18 se ensamblan en las 20 aletas frías 5f, 6f. Del mismo modo para los tubos calientes 17 en las aletas calientes 6c en los modos de realizaciones con aletas calientes.

[0101] Para garantizar la unión de tubos/aletas, como ya se ha mencionado más arriba, los tubos 9, 17, 18 en contacto con las aletas se someten entonces, por ejemplo, a una expansión. Se trata, especialmente, de una 25 expansión radial, obtenida por el pasaje de un pontil de expansión en el interior del tubo, resultando en un engaste de las aletas 5f, 6f, 6c sobre los tubos.

[0102] Se obtiene de ese modo un haz en el cual los tubos calientes 8, 17 y los tubos fríos 9, 18 forman una 30 armadura gracias a la tensión ejercida por las aletas, una vez que se hayan engastado sobre los tubos, sin que haya que utilizar tirantes, de sujeción. Los tubos se unen a continuación a unas cajas colectoras. Las aletas están eléctricamente unidas entre ellas según los diferentes esquemas mencionados más arriba.

[0103] Según un modo de realización, el material compresible se mantiene comprimido. Para ello, se podrá, por ejemplo, mantener en compresión antes de la expansión de los tubos fríos y/o calientes, por unos medios externos 35 que podrán ser retirados tras la expansión. Gracias a la tensión ejercida por las aletas, dicho material compresible permanece pretensado.

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo termoelectrico, que comprende un primer circuito (1), denominado caliente, apto para permitir la circulacion de un primer fluido y un segundo circuito (2), denominado frio, apto para permitir la circulacion de un segundo fluido de temperatura inferior a la del primer fluido y unos elementos (3, 3p, 3n), denominados termoelectricos, que permiten generar una corriente electrica en presencia de un gradiente de temperatura, **caracterizado porque** comprende unas aletas (5f, 6f, 6c) en relacion de intercambio termico con dicho circuito caliente (1) y/o dicho circuito frio (2), estando los elementos termoelectricos (3, 3p, 3n) en contacto con al menos dichas aletas (5f, 6f, 6c), al menos ciertas de dichas aletas (5f, 6f, 6c), estando asociadas por par, estando previsto un material compresible (11) entre las aletas (5f, 6f, 6c) de un mismo par.
2. Dispositivo segun la reivindicacion 1 en el cual dicho material compresible (11) esta previsto electricamente aislante.
3. Dispositivo segun la reivindicacion 1 o 2 en el cual los elementos termoelectricos son por, una primera parte (3p), de un primer tipo, denominado P, que permite establecer una diferencia de potencial electrico en un sentido, denominado positivo, cuando estan sometidos a un gradiente de temperatura dado y, por la otra parte (3n), de un segundo tipo, denominado N, que permite la creacion de una diferencia de potencial electrico en un sentido opuesto, denominado negativo, cuando estan sometidos al mismo gradiente de temperatura.
4. Dispositivo segun la reivindicacion 3 en el cual:
- el circuito caliente comprende unos tubos (8), denominados calientes, para la circulacion del fluido caliente,
 - dicho circuito frio comprende unos tubos (9), denominados frios, para la circulacion del fluido frio,
 - dichas aletas (5f), denominadas frias, estan en relacion de intercambio termico con los tubos frios (9),
 - los elementos termoelectricos (3p, 3n) estan en relacion de intercambio termico, por una parte, con los tubos calientes (8) y, por otra parte con las aletas frias (5f),
 - dichas aletas frias 5f se agrupan por par, estando previsto dicho material compresible (11) entre las aletas de un mismo par.
5. Dispositivo segun la reivindicacion 3 en el cual:
- dicho circuito caliente comprende unos tubos (17), denominados calientes, para la circulacion del fluido caliente,
 - dicho circuito frio comprende unos tubos (18), denominados frios, para la circulacion del fluido frio,
 - para una primera parte (6f), dichas aletas, denominadas frias, estan en relacion de intercambio termico con dichos tubos frios (18),
 - para la otra parte (6c), dichas aletas, denominadas calientes, estan en relacion de intercambio termico con dichos tubos calientes (17),
 - dichos elementos termoelectricos (3p, 3n) estan previstos en relacion de intercambio termico, por una parte, con las aletas frias (6f) y, por otra parte, con las aletas calientes (6c).
6. Dispositivo segun la reivindicacion 5 en el cual dichos tubos frios (17) y dichos tubos calientes (18) se extienden segun una misma direccion, denominada Y, y las aletas calientes (6c) y las aletas frias (6f) estan dispuestas paralelamente unas a las otras en unos planos, ortogonales a la direccion Y, extendiendose las aletas (6f, 6c) segun una primera direccion, denominada Z y segun una segunda direccion, denominada X.
7. Dispositivo segun la reivindicacion 6 en el cual solo las aletas frias (6f) se agrupan por par (30), denominado par frio, y dicho material compresible (11) esta previsto entre las aletas (6f) de un mismo par para los pares frios (30).
8. Dispositivo segun la reivindicacion 7 en el cual los pares frios (30) alternan con las aletas calientes

(6c) según la dirección Y de forma que al menos un denominado par frío (30) esté situado a ambos lados de una denominada aleta caliente (6c), estando prevista dicha aleta caliente frente a una aleta fría (6f), del o de los pares fríos (30), denominados anteriores, situados a un lado de dicha aleta caliente (6c), estando dicha aleta caliente (6c) igualmente opuesta a una aleta fría (6f) del o de los otros pares fríos (30), denominados posteriores, situados al otro lado de dicha aleta caliente (6c).

9. Dispositivo según la reivindicación 8 en el cual están previstos al menos dos pares fríos (30) en la prolongación uno del otro según la dirección X y eléctricamente aislados uno del otro.

10. Dispositivo según la reivindicación 9 en el cual:

- uno o varios elementos (3p) de tipo P están previstos entre dicha aleta caliente (6c) y la aleta fría (6f-u1), situada frente a frente, de un primer par de los pares fríos (30) anteriores, denominado primer par frío anterior,

15 - uno o varios elementos (3n) de tipo N están previstos entre dicha aleta caliente y la aleta fría (6f-u2), situada frente a frente, de otro, denominado segundo par frío anterior, de los pares fríos (30) anteriores, situado en la prolongación de dicho primer par frío anterior,

20 - uno o varios elementos (3p) de tipo P están previstos entre la aleta caliente (6c) y la aleta fría 6f-d1, situada frente a frente, de un primer par de los pares fríos (30) posteriores, denominado primer par frío posterior,

25 - uno o varios elementos (3n) de tipo N están previstos entre la aleta caliente (6c) y la aleta fría (6f-d2), situada frente a frente, de otro, denominado segundo par frío posterior, de los pares fríos (30) posteriores, situado en la prolongación de dicho primer par frío posterior,

- los elementos termoeléctricos (3p) de tipo P, respectivamente (3n) de tipo N, están opuestos a ambos lados de la aleta caliente (6c).

11. Dispositivo según la reivindicación 10 en el cual:

30 - la aleta fría (6f-u2) del segundo par frío anterior y la aleta fría (6f-d2) del segundo par frío posterior están colocadas al mismo potencial, y

35 - la aleta fría (6f-u1) del primer par frío anterior y la aleta fría (6f-d1) del primer par frío posterior están colocadas al mismo potencial.

12. Dispositivo según la reivindicación 11 en el cual:

40 - las aletas (6f-u1, 6f-d1) de los primeros pares fríos anterior y posterior de una de dichas aletas calientes (6c) están colocadas al mismo potencial que las asociadas a las aletas calientes 6c siguientes, según la dirección Y,

- las aletas (6f-u2, 6f-d2) de los segundos pares fríos anteriores y posteriores de una de dichas aletas calientes (6c) están colocadas al mismo potencial que las asociadas a las aletas calientes (6c) siguientes, según la dirección Y.

45 13. Dispositivo según la reivindicación 6 en el cual las aletas frías (6f) y las aletas calientes (6c) están agrupadas por par, denominado respectivamente par frío (19), par caliente (20) y dicho material compresible (11) está previsto entre las aletas (6f, 6c) de un mismo par para los pares fríos (19) y los pares calientes (20).

50 14. Dispositivo según la reivindicación 13 en el cual los pares calientes (20) y los pares fríos (19) se alternan según la dirección Y de forma que al menos un denominado par frío (19) esté situado a ambos lados de un denominado par caliente (20), estando prevista una aleta caliente (6c-u) de dicho par caliente frente a una aleta fría, del o de los pares fríos (19), denominado anterior, situados a un lado de dicho par caliente (20), estando la otra aleta (6c-d) del mismo par caliente (20) opuesta a una aleta fría del o de los otros pares, denominado posterior, de dichos pares fríos (19) situados al otro lado de dicho par caliente (20).

55 15. Dispositivo según la reivindicación 14 en el cual se han previsto al menos dos pares fríos (19) en la prolongación uno del otro según la dirección X y eléctricamente aislados uno del otro, formando un rango de aletas frías según la dirección X.

16. Dispositivo según la reivindicación 15 en el cual:

- uno o varios elementos (3p) de tipo P están previstos entre una primera (6c-u) de las aletas calientes de un denominado par caliente y la aleta fría (6f-u1), situada frente a frente, de un primer par de los pares fríos anteriores, 5 denominado primer par frío anterior,

- uno o varios elementos de tipo N están previstos entre dicha primera aleta de las aletas calientes (6c-u) y la aleta fría (6f-u2), situada frente a frente, de otro, denominado segundo par frío anterior, de los pares fríos anteriores, situado en la prolongación de dicho primer par frío anterior,

10

- un elemento (3n) de tipo N está previsto entre la otra aleta caliente (6c-d) de dicho par caliente y la aleta fría (6f-u1), situada frente a frente, de un primer par de los pares fríos posteriores, denominado primer par frío posterior,

- un elemento (3p) de tipo P está previsto entre dicha otra aleta caliente (6c-d) de dicho par caliente y la aleta fría (6f-u2), situada frente a frente, de otro, dicho segundo par frío posterior, de los pares fríos posteriores, situado en la prolongación de dicho primer par frío posterior,

15

- los elementos termoeléctricos (3p) de tipo P opuestos a unos elementos termoeléctricos (3n) de tipo N a ambos lados del par caliente (20).

20

17. Dispositivo según la reivindicación 16 que comprende una pluralidad de pares calientes (20) en la prolongación uno del otro según la dirección X y eléctricamente aislados uno del otro de forma que formen una serie de pares calientes según la dirección X.

25 18. Dispositivo según la reivindicación 17 en el cual dichos pares calientes (20) están igualmente distribuidos por rango en los cuales se suceden unos con respecto a otros según la dirección Y.

19. Dispositivo según la reivindicación 18 en el cual los pares fríos están igualmente distribuidos por rango en los cuales se suceden unos con respecto a otros según la dirección Y, estando previstos los pares calientes y los 30 pares fríos al tresbolillo.

20. Dispositivo según la reivindicación 19 en el cual los tubos calientes (17), respectivamente los tubos fríos (18), se agrupan por rangos que se extienden en unos planos ortogonales a la dirección X.

35 21. Dispositivo según la reivindicación 20 en el cual los tubos calientes (17) están previstos entre dos rangos, según la dirección Y, de pares fríos (19) y/o los tubos fríos (18) están previstos entre dos rangos, según la dirección Y, de pares calientes (20).

40 22. Dispositivo según una de las reivindicaciones 20 ó 21 que comprende unas cajas colectoras (23) para el fluido caliente en el cual los tubos calientes (17) desembocan por sus extremos.

45 23. Dispositivo según una de las reivindicaciones 20 ó 21 en el cual los tubos fríos (18) están distribuidos igualmente en rangos que se extienden en unos planos ortogonales a la dirección Z y los tubos fríos (18) de un mismo rango ortogonal a Z están unidos de dos en dos por unos conductos acodados (27) de forma que se defina una circulación del fluido frío en serpentín en dicho rango ortogonal a Z.

24. Dispositivo según la reivindicación 23 en el cual los extremos de los serpentines están unidos a ambos lados a una caja colectora (28) en la cual desembocan.

50 25. Dispositivo según una de las reivindicaciones de 19 a 24 en el cual:

- la aleta fría (6f-u2) del segundo par frío anterior y la aleta fría (6f-d2) del segundo par frío posterior están colocadas al mismo potencial, para las aletas de los pares fríos que se encuentran en un primer extremo de las series de pares fríos,

55

- la aleta fría (6f-d1) del primer par frío posterior de uno de los pares calientes está colocada al mismo potencial que la aleta fría (6f-u1) de dicho primer par frío anterior del par caliente siguiente en la dirección Y, formando parte dichas aletas frías (6f-d1, 6f-u1) del mismo par de aletas frías, para las aletas de los pares fríos que se encuentran en el otro extremo de las series de pares fríos.

26. Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones de 20 a 25 en el cual las aletas de los pares fríos presentan a lo largo de uno y/u otro de sus lados longitudinales un borde plegado (29) que permite aislar térmicamente el resto de aleta de una radiación de calor desde los tubos calientes opuestos.

5

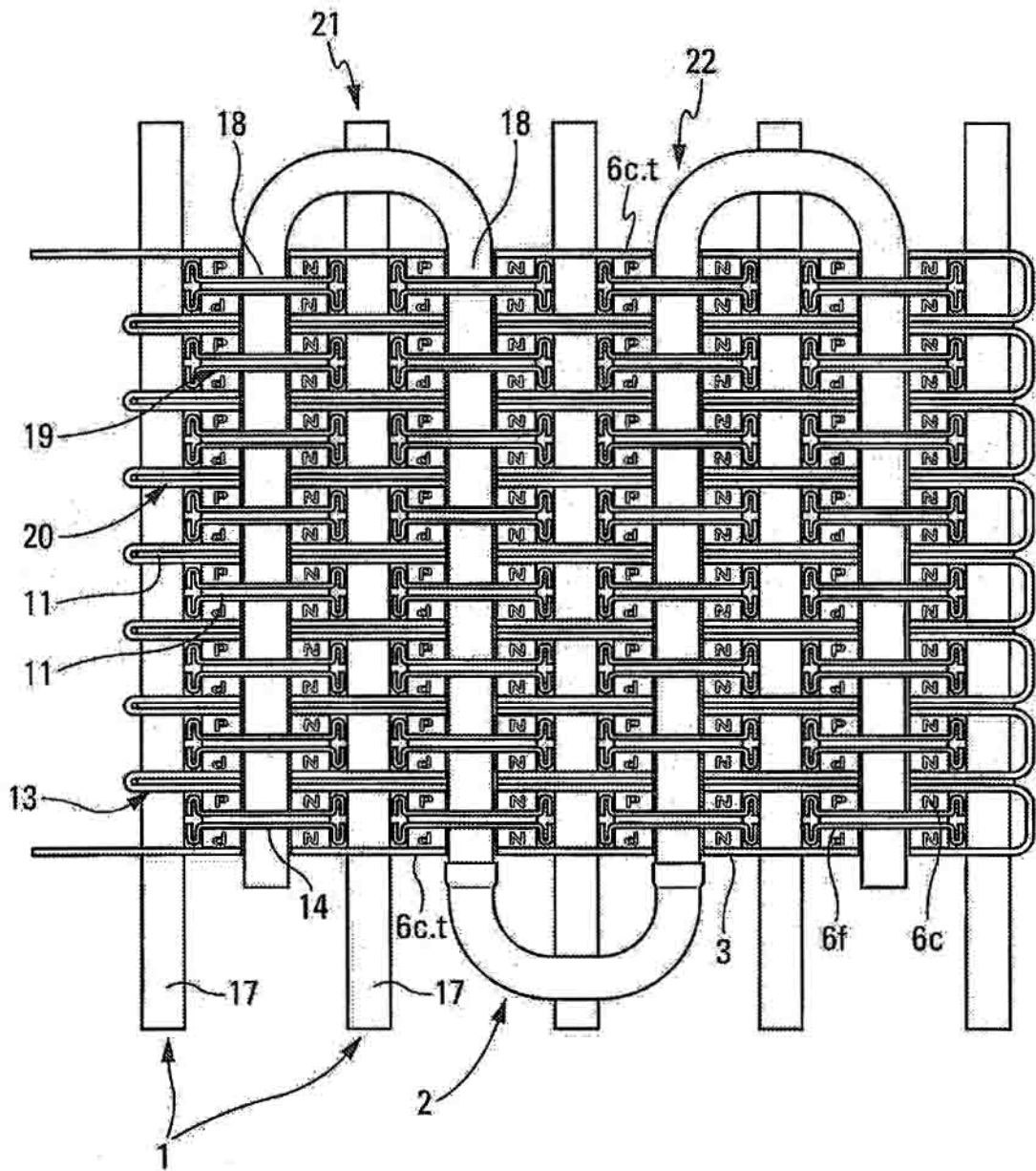
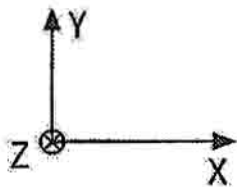


Fig. 1



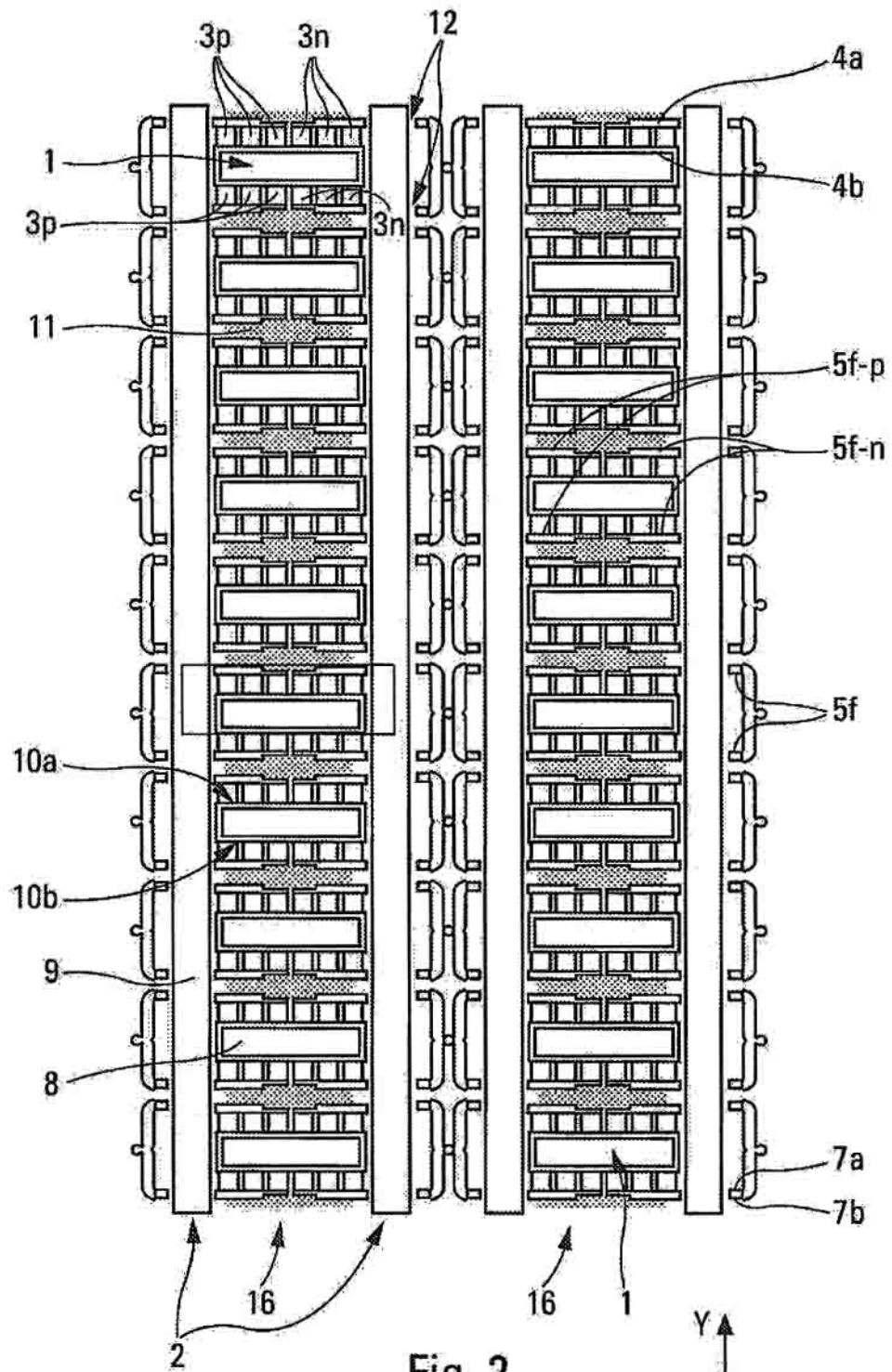


Fig. 2

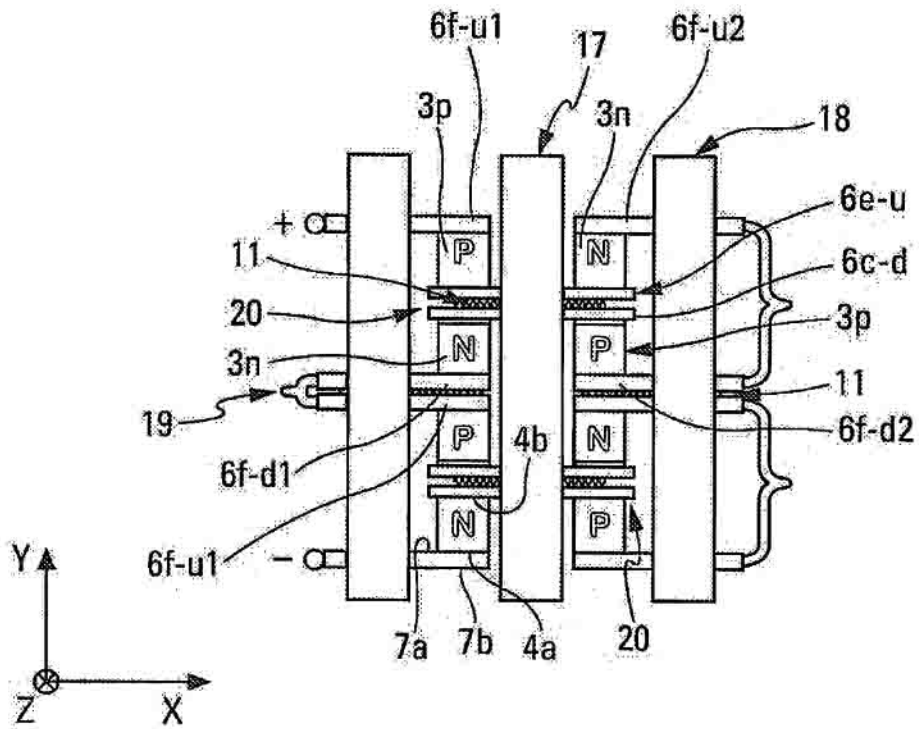


Fig. 3

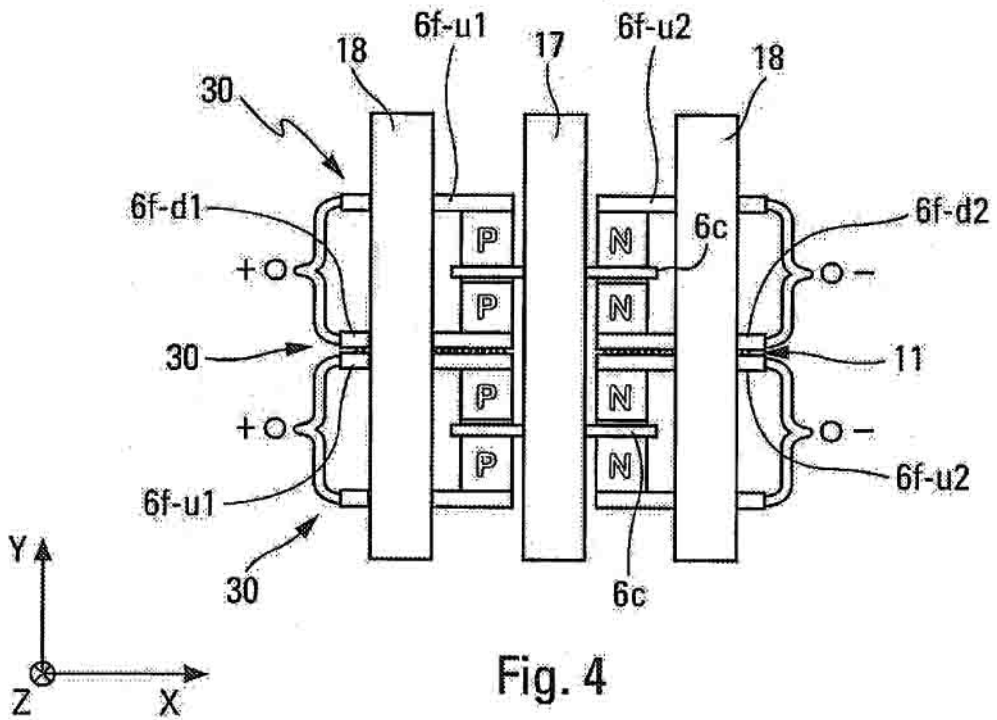


Fig. 4

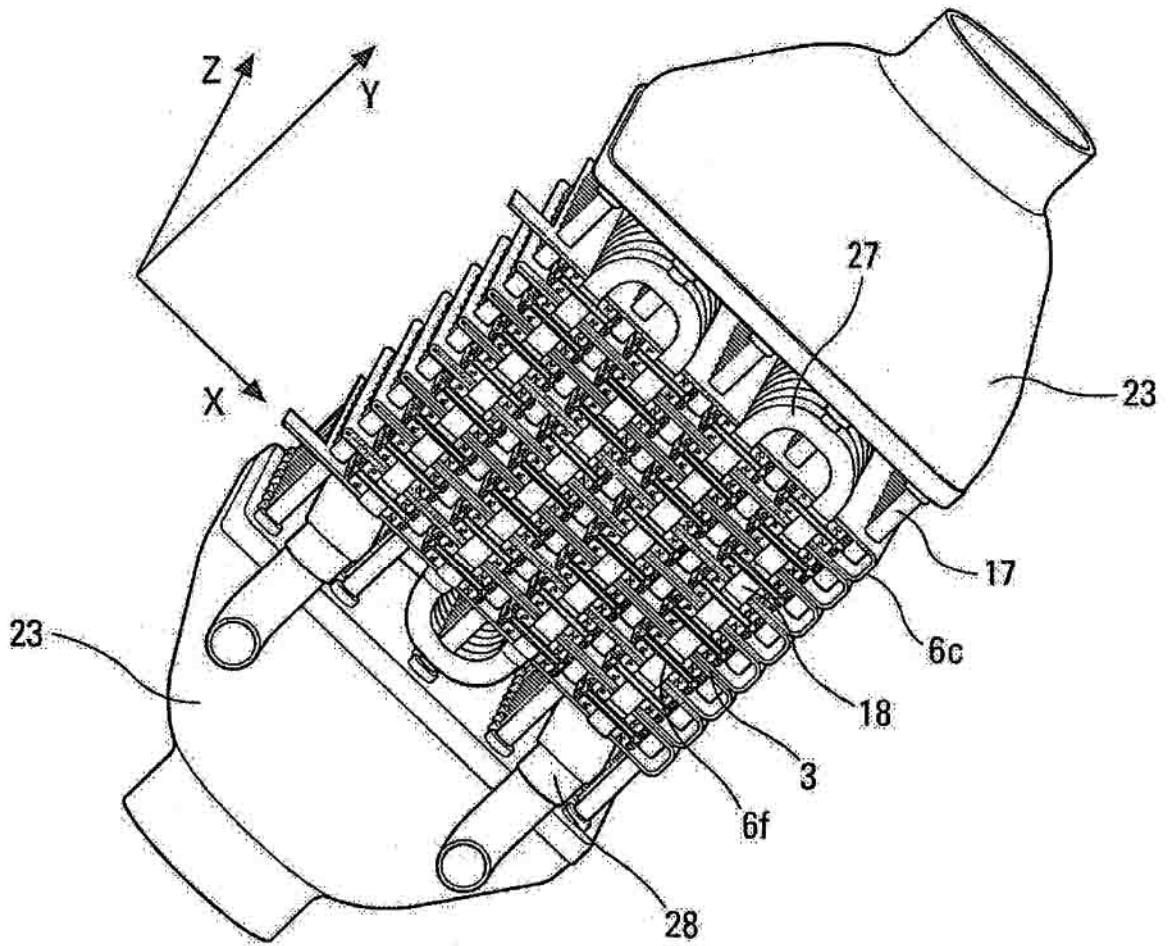


Fig. 5