

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 516 415**

51 Int. Cl.:

H01L 35/30 (2006.01)

H01L 35/32 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **15.05.2007 E 07747310 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **06.08.2014 EP 2020041**

54 Título: **Módulo que comprende un generador termoeléctrico y fuente de alimentación**

30 Prioridad:

15.05.2006 NL 1031817

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

30.10.2014

73 Titular/es:

**FOKKER AEROSTRUCTURES B.V. (100.0%)
Industrieweg 4
3351 LB Papendrecht, NL**

72 Inventor/es:

**HAGG, FRANKLIN y
TUINSTR, BOUKE FOKKES**

74 Agente/Representante:

TORNER LASALLE, Elisabet

ES 2 516 415 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 que comprende un generador termoelectrico y fuente de alimentacion.

5 Según un primer aspecto, la invención versa acerca de un módulo que comprende un generador termoelectrico (también abreviado de aquí en adelante "módulo TEG"). Según un segundo aspecto, la invención versa acerca de una fuente de alimentacion, en particular una fuente de alimentacion portátil, que comprende un generador termoelectrico (de aquí en adelante también "TEG").

10 Las personas que se encuentran a una distancia de zonas urbanas, tales como personal militar de maniobras o durante una operacion, viandantes y practicantes de deportes al aire libre, utilizan cada vez más equipos electricos y electronicos, tales como equipos de comunicacion y de navegacion, ordenadores portatiles y de mano, todo tipo de equipos fotograficos y de video, equipos estereo y similares. Para estos equipos móviles, el suministro de energia electrica es proporcionado principalmente mediante baterias recargables u otras. Las baterias recargables y las baterias desechables contienen a menudo sustancias medioambientalmente no ecologicas, tales como compuestos que contienen Cd, Li, Hg y Ag. Estas sustancias medioambientalmente no ecologicas constituyen un peligro potencial para la salud de los seres humanos y de los animales. Por lo tanto, tales baterias son, en su mayoría, recogidas y procesadas aparte, lo que requiere un sistema logistico caro. Otro inconveniente es la densidad de energia relativamente baja de tales baterias. Debido a esta densidad baja, en la practica, las baterias son relativamente pesadas, lo que resulta desventajoso para el usuario para las referidas aplicaciones móviles. Otro inconveniente principal de las baterias recargables es que el tiempo requerido para cargar una bateria descargada es relativamente prolongado.

20 En el documento WO-A2-2005/069414, se da a conocer una fuente de alimentacion, en particular una bateria miniaturizada, que es adecuada para estas aplicaciones móviles. Para generar la energia electrica, se pueden utilizar combustibles fácilmente disponibles tales como propano y butano. La energia liberada durante la combustion de estos combustibles, principalmente calor, es convertida por el generador termoelectrico en electricidad. En comparacion con las baterias mencionadas anteriormente, para esta fuente conocida de alimentacion, se utilizan con un grado mucho menor sustancias que son perjudiciales para el medioambiente y la salud. Debido a la densidad de energia elevada de dichos combustibles, el peso de la fuente de alimentacion móvil o portátil puede ser menor que el de una bateria de capacidad energetica comparable. El combustible también puede ser recargado de forma sencilla y rápida, si es necesario, sin la necesidad de interrumpir el suministro de energia durante un lapso prolongado.

30 En un generador termoelectrico, se transfiere energia, en particular el calor obtenido mediante la combustion de un combustible en una cámara de combustion, desde el lado caliente del TEG mediante electrones, huecos o iones térmicamente conductores hasta el lado frío, y tras la recombinacion de los electrones y los huecos, o de los iones, se genera una corriente positiva en el lado frío. Uno de los factores que determina la eficacia de la fuente de alimentacion es la transmision de calor y/o la conductividad térmica desde la cámara de combustion hasta el lado caliente del TEG y desde el lado frío del TEG hasta un sistema de descarga para descargar calor consumido por el TEG. Esto significa que debe haber un buen contacto térmico entre los distintos componentes, formando los referidos componentes el recorrido térmico tomado por la corriente térmica. Se describen las soluciones a esto en el estado de la técnica, tales como sistemas de resorte según las memorias de patente estadounidense 3.714.539 y 4.043.835. Además, en esta última memoria, se proporciona un recorrido térmico adicional en forma de un manguito flexible fabricado de un material térmicamente conductor en torno al resorte para conectar el lado frío del TEG con un elemento de descarga de calor. Se admite en estas memorias de patente que el contacto de intercambio térmico de tales sistemas de resorte es limitado.

45 El documento US-A-3607444 ha dado a conocer un conjunto termoelectrico que incluye una pluralidad de patas conductoras p y n de un elemento termopar, una pluralidad de puentes de contacto que interconectan eléctricamente las patas del termopar y forman con los mismos un lado caliente y un lado frío en lados opuestos del mismo, y un par de intercambiadores de calor ubicados, respectivamente, en los lados opuestos de las patas. Al menos uno de los intercambiadores de calor comprende un tubo que define un canal de flujo para un medio fluido de intercambio térmico, tubo que está fabricado de un material térmicamente conductor deformable elásticamente en una direccion transversal con respecto al eje del tubo y en la direccion axial de las patas del termopar. Se conoce un generador portátil que comprende un generador termoelectrico que tiene aletas de transmision de calor a partir de los documentos US-A-3056848 y US-A-3428496.

Se conoce, por el documento US-A-3269874, un generador termoelectrico con un medio flexible de compensacion de la dilatacion de un tubo que confina un fluido.

55 El documento EP-A-1615274 da a conocer un módulo termoelectrico de conversion que incluye un colchon de transmision de calor que comprende una sustancia de temperatura de fusion baja en una cubierta con flexibilidad.

El objeto de la invencion es proporcionar un módulo que comprende un generador termoelectrico, en el que el contacto térmico en el lado caliente del TEG, al igual que en el lado frío del TEG, es bueno, o proporcionar una alternativa adecuada.

Además, el objeto de la invención es proporcionar una fuente de alimentación, en particular una fuente de alimentación portátil para aplicaciones móviles, en la que el contacto de intercambio térmico es asimismo bueno.

5 Según un primer aspecto, la invención versa acerca de un módulo que comprende un generador termoeléctrico, en particular para una fuente de alimentación, que comprende un espacio delimitado al menos parcialmente por paredes, al menos un generador termoeléctrico para la conversión de calor (tal como energía de radiación) en electricidad, en el que al menos una parte de pared aislada eléctricamente del referido espacio se encuentra en contacto térmicamente conductor con un primer lado (lado caliente) del generador termoeléctrico, y el segundo lado (lado frío) del generador termoeléctrico se encuentra en conexión de intercambio térmico con un elemento de descarga aislado eléctricamente para descargar calor utilizado por el generador termoeléctrico, al igual que conductores eléctricos conectados a los lados primero y segundo, respectivamente, del generador termoeléctrico para la conducción de la electricidad generada por el generador termoeléctrico, proporcionándose un medio de presión térmicamente conductor para aplicar presión sobre el referido segundo lado entre el segundo lado del generador termoeléctrico y el elemento de descarga, comprendiendo el referido medio un recipiente flexible térmicamente conductor, que está lleno de un medio de presión en un estado de sobrepresión.

15 El módulo TEG según la invención, que es adecuado, en particular, para la fabricación de una fuente de alimentación que será descrita de aquí en adelante, comprende un espacio o cámara, que está delimitado, al menos parcialmente, por paredes. Una parte de pared aislada eléctricamente del mismo se encuentra en contacto térmicamente conductor con un primer lado (durante la operación el lado caliente) de al menos un generador termoeléctrico. De forma ventajosa, el módulo TEG comprende múltiples generadores eléctricos, que están distribuidos por la periferia del espacio. El segundo lado del generador termoeléctrico se encuentra en conexión de intercambio térmico con un elemento de descarga por medio del recipiente flexible térmicamente conductor para descargar el calor utilizado. El recipiente flexible térmicamente conductor está lleno de un medio de presión en un estado de sobrepresión. De forma ventajosa, el recipiente flexible se apoya en todo el segundo lado del TEG, de forma que se proporciona una superficie térmicamente conductora relativamente grande y se puede descargar rápidamente el calor utilizado del TEG al elemento de descarga. El medio de presión, que se encuentra en un estado de sobrepresión, al mismo tiempo garantiza que todos los componentes del módulo TEG ejerzan una gran presión mutua, de forma que también exista en la periferia del espacio un buen contacto entre la parte de pared en cuestión y el lado caliente del TEG. Además, el recipiente flexible actúa como un medio que puede compensar la dilatación térmica de los distintos materiales de los que están contruidos los otros componentes del módulo.

20 De forma ventajosa, el medio de presión se encuentra en un estado de presión regulada, preferentemente constante. Debido a esto, la fuerza de presión sobre los componentes del TEG es constante e independiente de la temperatura del lado caliente del generador termoeléctrico. Esto es especialmente importante si se calienta de forma discontinua el lado caliente del módulo TEG. Cuando se controla (dinámicamente) la presión del medio de presión, la fuerza de presión es suficiente, incluso en el estado frío, para que los componentes ejerzan una presión mutua. Por otra parte, una regulación de la presión puede evitar que la fuerza de la presión en el estado caliente se vuelva tan grande que los elementos termoeléctricos fallen.

Para obtener una fuerza de presión suficientemente elevada sobre los componentes del TEG, la presión del medio de presión es, preferentemente, superior a 200 kPa.

40 En la presente descripción, la expresión "módulo TEG" hace referencia a una unidad prefabricada, que puede ser suministrada por separado para la aplicación prevista.

Cuando se utiliza tal módulo TEG en una fuente de alimentación, se hace uso de uno o más generadores eléctricos, en los que se convierte el calor liberado en la llama durante la combustión del combustible en electricidad.

45 Otra aplicación del módulo TEG según la invención versa acerca de su uso en un sistema de escape, por ejemplo de un vehículo de motor tal como un coche, en el que los gases de escape suministran el calor, que es convertido en electricidad por medio del o de los TEG. Entonces, el espacio es el tubo de escape.

Se utiliza de forma ventajosa un generador termoeléctrico que puede ser operado a una temperatura elevada (superior a aproximadamente 400°C). En un TEG, se transmite energía, en este caso calor obtenido por medio de la combustión de un combustible en la cámara de combustión, del lado caliente del TEG al lado frío y, por este medio, convertido parcialmente en electricidad. El lado frío del TEG está delimitado, según la invención, por medio de un recipiente flexible. De forma ventajosa, el recipiente flexible comprende un volumen cerrado delimitado por un papel metalizado térmicamente conductor, preferentemente papel metalizado tal como de cobre o similar. La presión del medio de presión en el recipiente flexible garantiza que se obtiene una conducción térmica muy buena, cargándose mecánicamente los TEG uniformemente al mismo tiempo.

55 El recipiente flexible puede contener en el exterior, además, una película delgada aislante eléctricamente pero térmicamente conductora, igual que el contacto eléctrico requerido para el lado frío del TEG. Tal recipiente puede ser prefabricado de forma sencilla y precisa, mientras que el montaje final en el módulo TEG puede tener lugar de forma más eficaz.

Preferentemente, el medio de presión es un fluido térmicamente conductor, que es escogido entre un líquido o un vapor térmicamente conductor, una mezcla de líquido y de vapor o una pasta térmicamente conductora.

5 En una realización ventajosa del módulo TEG según la invención, el módulo está dotado, además, de medios de control para regular la presión del medio de presión en un estado de sobrepresión en el recipiente flexible, de forma que, dependiendo de las circunstancias de aplicación, se pueda regular el buen contacto térmico y la carga mecánica. Preferentemente, se aportan los medios de control para un control dinámico de la presión del medio de presión en un estado de sobrepresión. Para un control estático, se mantiene la presión en un valor predeterminado.

10 Los ejemplos de tales medios de control contienen un sistema de resorte mecánico, que mantiene el recipiente flexible a una presión constante como resultado de la presión fija del resorte, un sistema de resorte tal como una arandela helicoidal o cóncava de presión acoplada a un brazo de apriete cuya fuerza de apriete es regulable, por ejemplo, con un tornillo de ajuste, un recipiente flexible que está conectado por medio de una abertura a un sistema de cilindro de pistón opcionalmente ajustable, etcétera.

15 Según un segundo aspecto, la invención versa acerca de una fuente de alimentación, en particular una fuente de alimentación portátil, que comprende una cámara de combustión delimitada, al menos parcialmente, por paredes, un generador termoelectrico para la conversión de energía liberada por medio de la combustión en electricidad, un quemador montado en la cámara dotado de un suministro de combustible, un suministro de aire para suministrar aire de combustión, al igual que una salida de aire para descargar gases de combustión al exterior de la cámara de combustión, en la que al menos una parte de pared aislada eléctricamente de la cámara de combustión se encuentra en contacto térmicamente conductor con un primer lado del generador termoelectrico, y un segundo lado del generador termoelectrico se encuentra en conexión de intercambio térmico con un elemento aislado eléctricamente de descarga para descargar calor consumido por el generador termoelectrico, conductores eléctricos conectados a los lados primero y segundo, respectivamente, del generador termoelectrico para la conducción de electricidad generada por el generador termoelectrico, proporcionándose un medio térmicamente conductor para aplicar presión a dicho segundo lado del generador termoelectrico entre el segundo lado del generador termoelectrico y el elemento de descarga, comprendiendo el referido medio un recipiente flexible, que está lleno de un medio de presión en un estado de sobrepresión.

Preferentemente, las paredes, que se encuentran en contacto directo o indirecto con un generador termoelectrico, tienen una forma sustancialmente cilíndrica.

30 La fuente de alimentación según la invención se caracteriza por las mismas ventajas que se han descrito anteriormente para el módulo TEG según la invención. Las realizaciones preferentes del módulo TEG son aplicables de una forma idéntica a la fuente de alimentación según la invención.

35 Además de un TEG de temperatura elevada (el lado caliente a aproximadamente 200°C), se puede aplicar de forma ventajosa un TEG de temperatura reducida. El TEG de temperatura reducida puede ser conectado térmicamente en serie con el TEG de temperatura elevada, acoplándose térmicamente el lado caliente del TEG de temperatura reducida al lado frío del TEG de temperatura elevada.

40 El elemento de descarga para descargar calor consumido por el generador termoelectrico puede contener, por ejemplo, una placa metálica dotada de aletas. Otra realización del elemento de descarga es un refrigerador para una refrigeración forzada, tal como un ventilador. La función del elemento de descarga es descargar el calor al lado frío del TEG y transferirlo al aire circundante. De forma ventajosa, la resistencia al flujo del elemento de descarga es reducida, de forma que la carga de los medios que son utilizados para suministrar aire de refrigeración es reducida, ciertamente, en el caso de un ventilador. Como se ha descrito anteriormente, se mantiene tan baja como sea posible la temperatura del lado frío del TEG para poder generar suficiente energía eléctrica con una eficacia elevada en el TEG. Es preferente una temperatura uniforme en toda la superficie del lado frío del TEG.

45 En otra realización más de la fuente de alimentación según la invención, se proporciona a esta una sección de termorreuperación para recuperar el calor de los gases calientes de combustión durante la operación. En esta realización, se utiliza el calor de los gases calientes de combustión del quemador para precalentar el aire entrante de combustión. Es preferible que la transferencia térmica entre los gases calientes y fríos sea elevada, siendo eliminada tanto como sea posible, respectivamente, la conducción en la dirección del flujo de los gases de combustión y del aire de combustión. De forma ventajosa, la pérdida de presión en la sección de termorreuperación es reducida, de forma que la energía eléctrica parásita necesaria para comprimir el aire de combustión es mínima.

55 La fuente de alimentación según la invención contiene un quemador. El quemador consiste en tres componentes, en concreto un vaporizador, un mezclador y un encendedor. Normalmente, las dimensiones del quemador son del orden de una magnitud de varios milímetros hasta varios centímetros. Se suministra combustible al quemador, en particular a la sección de mezcla, por medio del suministro de combustible. En el mezclador, en la sección de recuperación, se mezcla de forma ventajosa aire precalentado de combustión con el combustible de tal forma que se obtiene una buena combustión. Se mantiene baja la pérdida de presión en el mezclador. En el vaporizador, se convierte combustible en vapor, si es necesario utilizando un combustible líquido. En una realización favorable, el calor necesario para una evaporación es extraído de los gases calientes de combustión por medio de una

conductividad térmica. En aras de la claridad en el contexto de la presente descripción, aire de combustión significa el aire necesario para la combustión, mientras que la expresión "gases de combustión" significa los productos gaseosos restantes después de la combustión. En una realización preferente, el vaporizador consiste en una cámara de evaporación, que está llena parcialmente de un material poroso térmicamente conductor, en particular una espuma metálica. Se aspira combustible (líquido) suministrado por medio de una acción capilar en el material poroso y se evapora en los poros, de forma que se evita la formación de burbujas de vapor que tienen un diámetro mayor que los poros del material poroso. La función del encendedor es evaporar e inflamar una cantidad de combustible. De forma ventajosa, la evaporación de combustible que es necesario para la primera ignición puede producirse con la ayuda de un calentador eléctrico. Para limitar la potencia necesaria para la ignición, se mantiene pequeña la cantidad de combustible a la que se hace arder. Como resultado de esto, se produce una primera llama pequeña, que calienta el quemador al igual que el espacio en la cámara de combustión. Cuando se alcanza una temperatura suficientemente elevada, se transporta calor mediante conducción hasta el vaporizador, de forma que puede producirse una evaporación adicional del combustible y el quemador normal puede entrar en funcionamiento. Se debería hacer notar que el término "quemador" no significa que la combustión que se produce deba implicar una llama. La combustión también puede producirse en material de gasa o de esponja, por ejemplo con una estructura de espuma cerámica o metálica. Para complementar el transporte convectivo, se puede colocar un cuerpo emisor de radiación entre el quemador y el generador termoelectrico para aumentar la transferencia de calor radiante entre la llama y el TEG.

En la invención, se hace uso, preferentemente, de una entrada aparte para el aire de combustión y de una entrada aparte para el combustible. Esto hace que sea posible precalentar el aire de combustión en la sección de termorrecuperación hasta una temperatura elevada sin que se produzca un ensuciamiento como resultado de una combustión prematura.

Se explica de aquí en adelante la invención con referencia al dibujo adjunto, en el que:

La Fig. 1 muestra de forma esquemática una realización de una fuente de alimentación según la invención;

la Fig. 2 muestra una sección longitudinal de una realización de un módulo TEG según la invención;

la Fig. 3 es un corte transversal del módulo TEG según la Fig. 2; y

la Fig. 4 muestra una realización de un detalle de un módulo TEG o de una fuente de alimentación según la invención.

Se debería hacer notar en aras de la claridad que las ilustraciones no están dibujadas a escala, sino que se reproducen ciertos detalles más grandes que en la realidad.

La Fig. 1 muestra de forma esquemática una realización de una fuente de alimentación según la invención. La fuente de alimentación —indicada en su totalidad mediante el número 10 de referencia— comprende un bastidor 12, que sólo se reproduce aquí parcialmente. En el bastidor 12 hay una cámara 14 de combustión, que es cilíndrica en la realización mostrada. La cámara 14 de combustión está delimitada por una pared cilíndrica vertical 16 de un material térmicamente conductor, que puede estar construido de múltiples secciones. El extremo superior de la cámara 14 de combustión está dotado de una capa de material térmicamente aislante 18. La pared vertical 16 de la cámara 14 de combustión se encuentra en contacto térmicamente conductor con un gran número de elementos TEG 20, que están distribuidos por toda la periferia externa de esta pared 16. El extremo inferior de la cámara 14 de combustión está delimitado por una sección 32 de recuperación y un quemador 24. El quemador 24 consiste en un vaporizador 26, un mezclador 28 y un encendedor 30. En la realización mostrada en la Fig. 1, el vaporizador 26 se encuentra bajo la cámara 14 de combustión y está rodeado por la sección cilíndrica 32 de recuperación. Para limitar las pérdidas de calor en la sección 32 de recuperación, el lado externo de la misma está dotado de una capa de material aislante 34. El quemador 24 está conectado por medio de un tubo 36 de combustible a un depósito 38 de combustible. Se proporciona una bomba 40 de combustible en el tubo 36 de combustible. La sección 32 de recuperación consiste en canales concéntricos anulares 42, 44, en los que, en la realización mostrada, el aire entrante de combustión, que es aspirado por medio de un ventilador 46, es calentado por medio de los gases de combustión descargados en el canal anular externo 44 de la sección 32 de recuperación. Hay indicado un ventilador de refrigeración por medio del número 22 de referencia. El espacio entre la pared 16 y la pared 45 de descarga está sellado herméticamente por el bastidor modular 47 y está lleno de un gas inerte tal como argón o xenón para proteger los elementos TEG 20 y los contactos contra una oxidación, para lo cual el xenón tiene la ventaja de que tiene una conductancia reducida de calor. Para obtener la tensión eléctrica más elevada posible, todos los elementos TEG 20, o en grupos, están conectados en serie. En el bastidor modular 47, se montan uno o más pasacables 49 (véase la Fig. 2) para llevar la conexión eléctrica de los elementos TEG al exterior.

En la realización mostrada, el módulo TEG está formado por la cámara 14 de combustión, al menos el espacio delimitado por la pared vertical 16, el o los generadores termoelectricos 20 y un recipiente flexible 50, que está

dibujado en particular en las Figuras 2 y 3, al igual que el elemento de descarga, que en este caso está formado por el bastidor cilíndrico 12.

5 La operación es como sigue. Con la ayuda de la bomba 40 de combustible, se transporta el combustible a través del tubo 36 de combustible desde el depósito 38 de combustible hasta el vaporizador 26 y se evapora. El vapor formado de esta forma fluye hasta el mezclador 28, en el que se mezcla el vapor con aire precalentado de combustión
 10 suministrado a través del canal 42. Este aire de combustión es aspirado por el ventilador 46 y es precalentado en la sección 32 de recuperación por medio de un intercambio térmico con los gases calientes de combustión, que son descargados por medio del canal 44. En la cámara 14 de combustión también hay un encendedor, que es utilizado durante la fase de arranque para inflamar el quemador. En circunstancias normales, se quema la mezcla de aire precalentado y de combustible evaporado en el espacio de combustión de la cámara de combustión. Parte de la energía liberada durante la combustión del combustible con el aire precalentado de combustión es suministrada por medio de la pared térmicamente conductora 16 al lado caliente 52 del elemento TEG 20. Este calor es suministrado en el lado frío 54 del TEG al recipiente flexible 50 y luego al elemento de descarga. Si se desea, el elemento de
 15 descarga puede ser refrigerado de forma forzada, por ejemplo con la ayuda de aire circundante aspirado. La corriente térmica en el TEG 20 genera un potencial eléctrico, que puede ser utilizado para suministrar energía eléctrica.

20 En las Figuras 2 y 3 se muestra una reproducción esquemática de una realización de un módulo TEG según la invención. Se proporciona mediante este medio un gran número de elementos TEG 20 entre un tubo quemador cilíndrico, que forma una pared térmicamente conductora 16 y está fabricado, por ejemplo, de carburo de silicio o acero inoxidable, y el lado interno del elemento de descarga, de nuevo el bastidor 12. Para garantizar un buen contacto térmico, por un lado, entre el tubo quemador 16 y los elementos TEG 20, y entre los elementos TEG 20 y el elemento 12 de descarga, se coloca un recipiente flexible 50, por ejemplo de papel metalizado de cobre, que está relleno de una pasta térmica, por ejemplo grasa de silicona que contiene partículas dispersadas de plata o una mezcla de metales que son líquidos a temperatura ambiente tales como indio, entre el lado frío 54 de los elementos
 25 TEG 20 y el elemento 12 de descarga. El lado del papel metalizado que colinda con los elementos TEG 20 está dotado de un material aislante eléctricamente. Se proporciona un material aislante eléctricamente pero térmicamente conductor similar entre la pared 16 o el tubo quemador y el lado caliente 52 de los elementos TEG 20. El medio de presión en el recipiente flexible 50 es sometido a presión de antemano y, de esta manera, el recipiente flexible ejerce una fuerza uniforme de presión sobre todos los elementos TEG. Como se ha indicado esquemáticamente en la Fig. 2, se puede proporcionar una construcción de resorte como medio 56 de control para mantener constante la sobrepresión en el recipiente flexible 50, que al mismo tiempo, es capaz de compensar la dilatación térmica de los componentes del módulo TEG, tales como, por ejemplo, el tubo quemador y los elementos TEG. Se proporcionan los conductores eléctricos 58, que pueden tener una construcción estratificada, tanto en el lado caliente como en el lado frío 52, respectivamente 54, del TEG 20.

35 La Fig. 4 muestra otra realización del medio 56 de control para regular la presión del medio de presión en un estado de sobrepresión en el recipiente flexible 50. En la Fig. 4, el recipiente flexible 50 está fijado entre un cuerpo 60 de distribución de la presión fijado a un brazo 62 de apriete y el bastidor 12 o pared externa que funciona como un elemento de descarga. En un extremo, el brazo 62 de apriete está dotado de una varilla roscada 64, que se extiende a través de la pared externa 12. Una tuerca 66 de ajuste, en combinación con un resorte helicoidal o arandela cóncava 68 de presión tracciona la varilla roscada 64 hacia fuera. De esta forma, se puede ajustar la presión en el
 40 recipiente flexible 50 desde el lado externo del módulo TEG al girar la tuerca 66 de ajuste.

45 Los medios alternativos de control comprenden, por ejemplo, un resorte helicoidal, que se inserta, en un estado comprimido, en el espacio entre el recipiente flexible y el tubo quemador, y se monta después de la dilatación. Un anillo de sujeción es otra alternativa utilizable. Otras alternativas más comprenden un resorte helicoidal, que está montado entre un anillo interno y un distribuidor de la presión, o un pistón cargado por resorte, que está conectado mediante fluido al recipiente flexible.

REIVINDICACIONES

1. Un módulo generador termoeléctrico (TEG), en particular para una fuente de alimentación, que comprende un espacio (14) delimitado, al menos parcialmente, por paredes (16), al menos un generador termoeléctrico (20) para la conversión de calor en electricidad, en el que al menos una parte de pared aislada eléctricamente de dicho espacio (14) se encuentra en contacto térmicamente conductor con un primer lado (52) del generador termoeléctrico (20), y el segundo lado (54) del generador termoeléctrico (20) se encuentra en conexión de intercambio térmico con un elemento aislado eléctricamente (12) de descarga para descargar calor utilizado por el generador termoeléctrico, al igual que conductores eléctricos conectados a los lados primero y segundo (52, 54), respectivamente, del generador termoeléctrico (20) para la conducción de electricidad generada por el generador termoeléctrico, proporcionándose un medio de presión térmicamente conductor para aplicar presión al referido segundo lado entre el segundo lado (54) del generador termoeléctrico (20) y el elemento (12) de descarga, caracterizado porque el medio referido comprende un recipiente flexible térmicamente conductor (50), que está relleno de un medio de presión en un estado de sobrepresión.
2. Un módulo según la reivindicación 1, en el que el recipiente flexible (50) está fabricado de papel metalizado.
3. Un módulo según la reivindicación 1 o 2, en el que el medio de presión es un fluido térmicamente conductor.
4. Un módulo según una de las reivindicaciones precedentes, que está dotado, además, de medios (56) de control para regular la presión del medio de presión en un estado de sobrepresión en el recipiente flexible.
5. Un módulo según la reivindicación 4, en el que los medios (56) de control están equipados para un control dinámico de la presión del medio de presión en un estado de sobrepresión.
6. Un módulo según la reivindicación 4 o 5, en el que los medios de control están equipados para mantener el medio de presión a una presión constante.
7. Un módulo según una de las reivindicaciones precedentes, en el que la presión del medio de presión es superior a 200 kPa.
8. Una fuente (10) de alimentación, en particular una fuente de alimentación portátil, que comprende una cámara (14) de combustión delimitada, al menos parcialmente, por paredes (16), un generador termoeléctrico (20) para la conversión de energía liberada por la combustión en electricidad, un quemador (24) montado en la cámara (14) dotado de un suministro (36) de combustible, un suministro (42) de aire para suministrar aire de combustión, al igual que una salida (44) de aire para descargar gases de combustión al exterior de la cámara (14) de combustión, en la que al menos una parte de pared aislada eléctricamente de la cámara (14) de combustión se encuentra en contacto térmicamente conductor con un primer lado (52) del generador termoeléctrico (20), y un segundo lado (54) del generador termoeléctrico (20) se encuentra en conexión de intercambio térmico con un elemento aislado eléctricamente (12) de descarga para descargar calor consumido por el generador termoeléctrico, conductores eléctricos conectados a los lados primero y segundo (52, 54), respectivamente, del generador termoeléctrico (20) para la conducción de electricidad generada por el generador termoeléctrico, proporcionándose un medio térmicamente conductor para aplicar presión al referido segundo lado del generador termoeléctrico entre el segundo lado (54) del generador termoeléctrico (20) y el elemento (12) de descarga, caracterizada porque el referido medio contiene un recipiente flexible (50), que está relleno de un medio de presión en un estado de sobrepresión.
9. Una fuente de alimentación según la reivindicación 8, en la que el recipiente (50) está fabricado de un papel metalizado.
10. Una fuente de alimentación según la reivindicación 8 o 9, en la que el medio de presión es un fluido térmicamente conductor.
11. Una fuente de alimentación según una de las reivindicaciones 8-10, que contiene en el referido recipiente medios adicionales (56) de control para regular la presión del medio de presión en un estado de sobrepresión.
12. Una fuente de alimentación según la reivindicación 11, en la que los medios (56) de control están equipados para un control dinámico de la presión del medio de presión en un estado de sobrepresión.
13. Una fuente de alimentación según la reivindicación 11 o 12, en la que los medios (56) de control para mantener el medio de presión a una presión constante están seleccionados del grupo constituido por un sistema de resorte mecánico, un sistema de resorte que comprende un brazo de apriete cuya fuerza de apriete es ajustable, un sistema de cilindro de pistón, un anillo helicoidal, un anillo de sujeción y un resorte helicoidal.
14. Una fuente de alimentación según una de las reivindicaciones precedentes 8-13, en la que la presión del medio de presión es superior a 200 kPa.
15. Una fuente de alimentación según una de las reivindicaciones precedentes 8-14, en la que el elemento de descarga comprende un refrigerador para una refrigeración forzada.

16. Una fuente de alimentación según una de las reivindicaciones precedentes 8-15, que comprende, además, una sección (32) de termorrecuperación para recuperar calor de los gases de combustión.

17. El uso de un módulo generador termoelectrico (TEG) según una de las reivindicaciones precedentes 1-5 en un sistema de escape de un vehículo de motor.

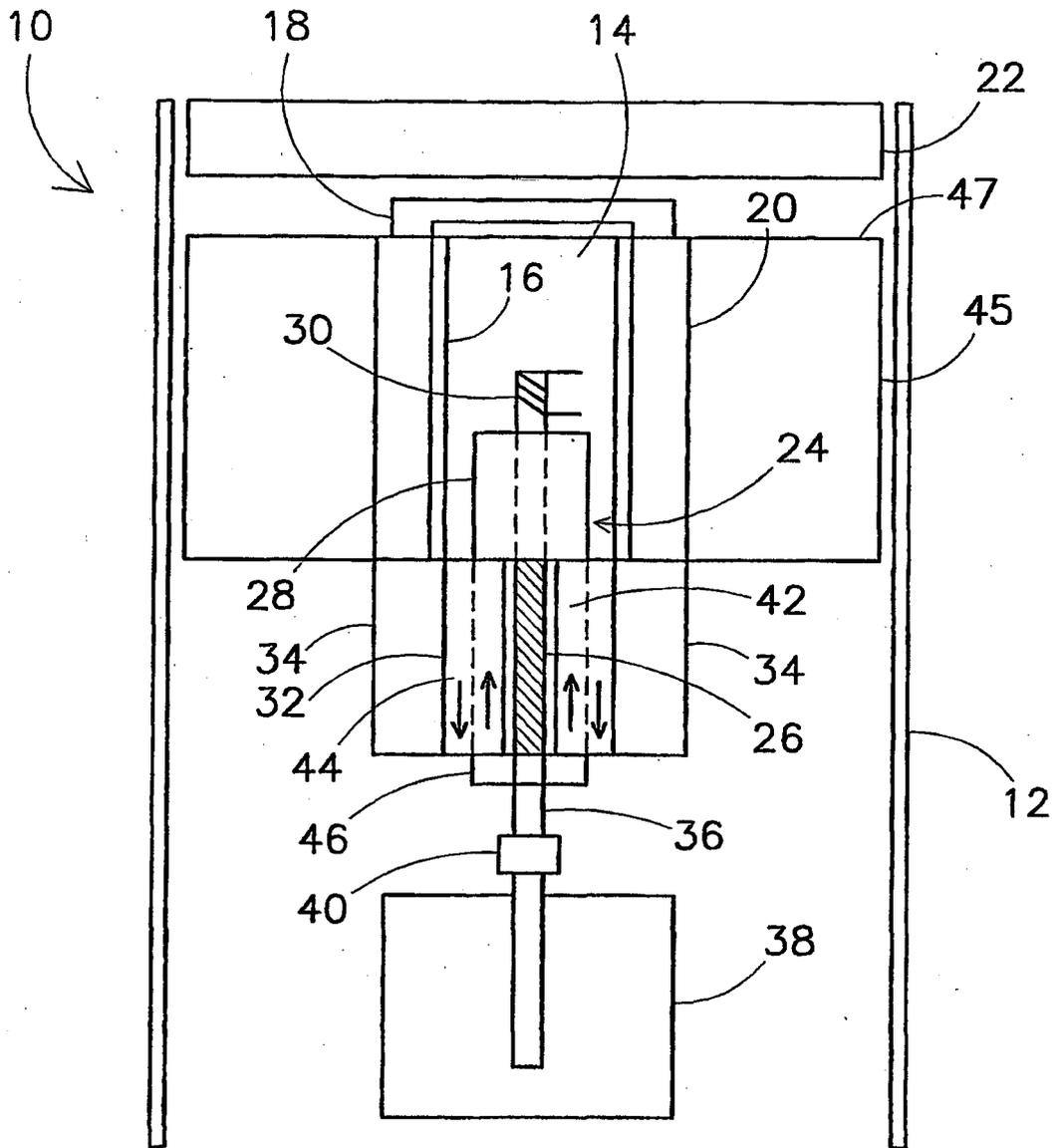


Fig 1

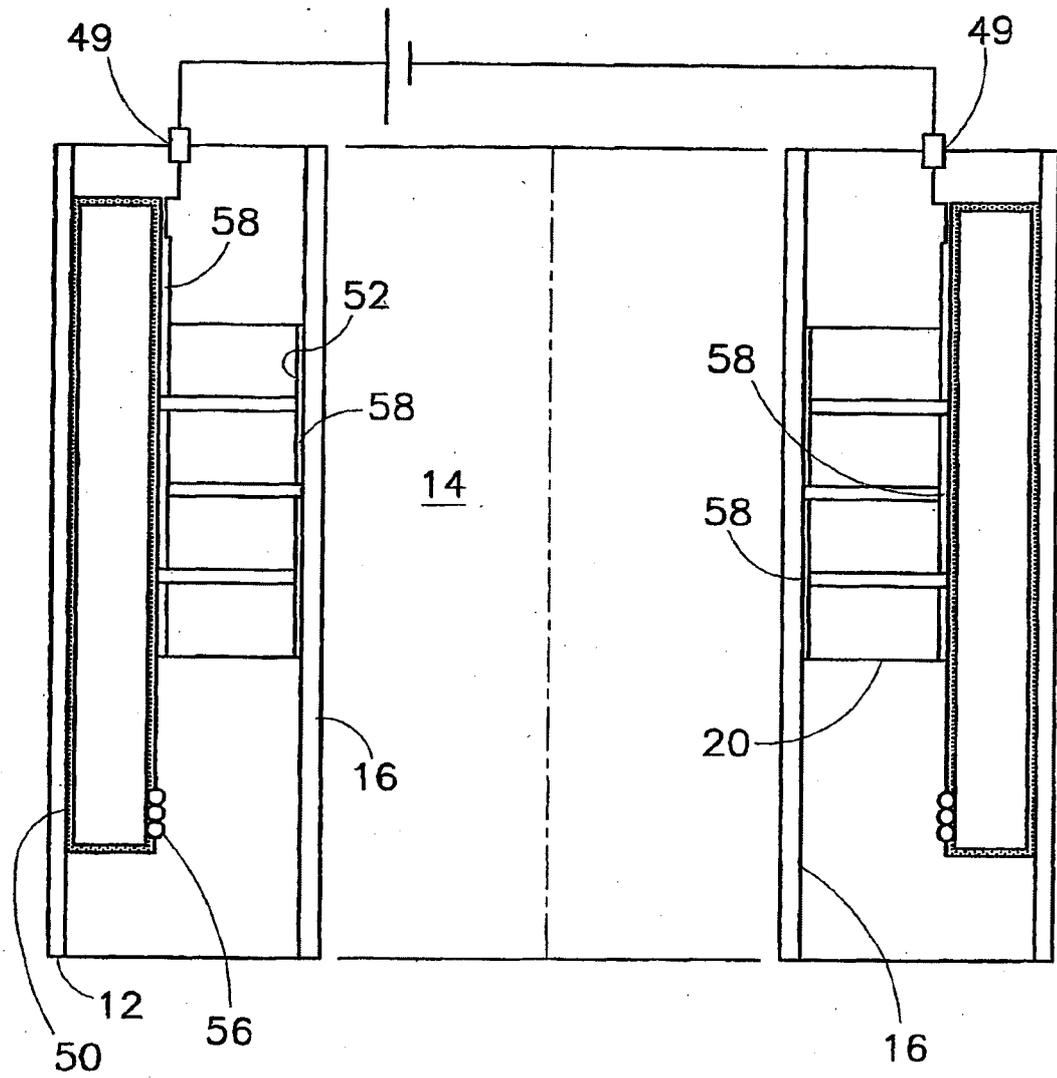


Fig 2

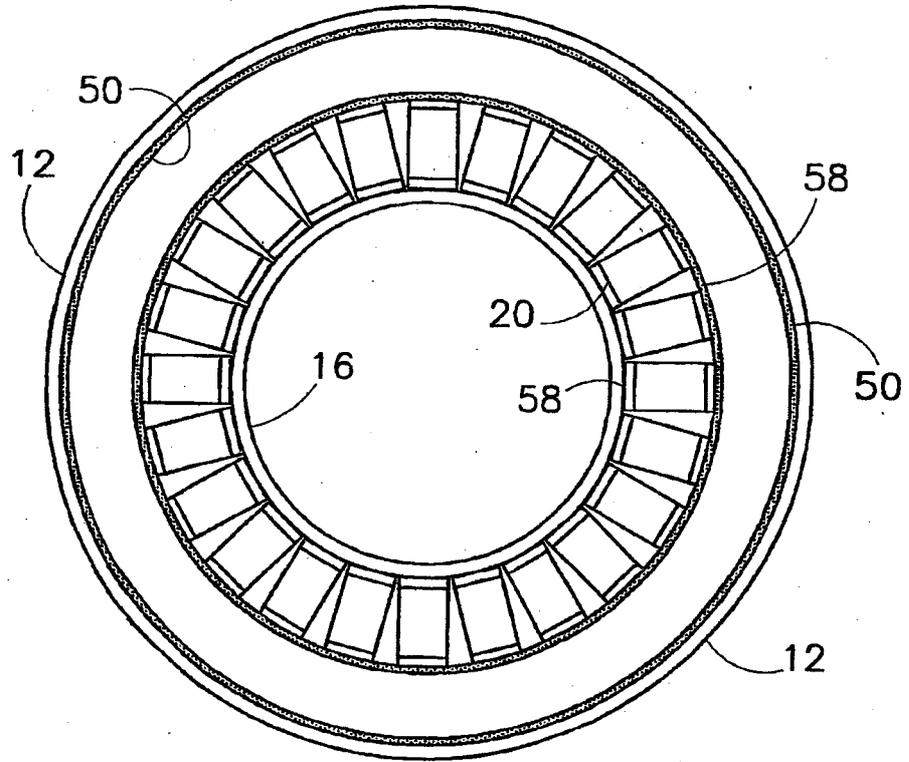


Fig 3

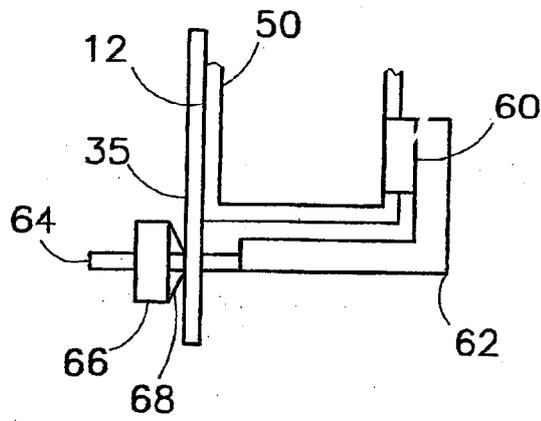


Fig 4