

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 901 013**

51 Int. Cl.:

F25D 23/06 (2006.01)

F25D 23/02 (2006.01)

F16L 59/065 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **02.08.2016 PCT/KR2016/008512**

87 Fecha y número de publicación internacional: **09.02.2017 WO17023094**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **02.08.2016 E 16833330 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **17.11.2021 EP 3332193**

54 Título: **Cuerpo adiabático de vacío**

30 Prioridad:

03.08.2015 KR 20150109721
03.08.2015 KR 20150109626
03.08.2015 KR 20150109622

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
21.03.2022

73 Titular/es:

LG ELECTRONICS INC. (100.0%)
128, Yeoui-daero, Yeongdeungpo-gu
Seoul 07336, KR

72 Inventor/es:

JUNG, WONYEONG;
YOUN, DEOKHYUN;
LEE, SUNGSUB;
KIM, DAEWOONG y
KIM, SORA

74 Agente/Representante:

GONZÁLEZ PECES, Gustavo Adolfo

ES 2 901 013 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

Cuerpo adiabático de vacío

Campo técnico

La presente divulgación se refiere a un cuerpo adiabático de vacío y a un refrigerador.

5 Técnica antecedente

Un cuerpo adiabático de vacío es un producto para eliminar la transferencia de calor mediante la aspiración del interior de un cuerpo de este. El cuerpo adiabático de vacío puede reducir la transferencia de calor por convección y conducción, y por lo tanto se aplica a los aparatos de calefacción y aparatos de refrigeración. En un procedimiento adiabático típico aplicado a un refrigerador, aunque se aplica de manera diferente en la refrigeración y la congelación, se proporciona generalmente una pared adiabática de espuma de uretano que tiene un espesor de aproximadamente 30 cm o más. Sin embargo, el volumen interno del refrigerador se reduce.

Con el fin de aumentar el volumen interno de un refrigerador, se intenta aplicar un cuerpo adiabático de vacío al refrigerador.

Primero, se ha divulgado la Patente Coreana número 10-0343719 (Documento de Referencia 1) del presente solicitante. De acuerdo con el Documento de Referencia 1, se divulga un procedimiento en el que se prepara un panel adiabático de vacío y se construye en las paredes de un refrigerador, y el exterior del panel adiabático de vacío se termina con un moldeado separado como espuma de poliestireno (poliestireno). De acuerdo con el procedimiento, no es necesario un espumado adicional y se mejora el rendimiento adiabático del refrigerador. Sin embargo, el coste de fabricación aumenta y el procedimiento de fabricación es complicado. Como otro ejemplo, se ha divulgado una técnica para proporcionar paredes utilizando un material adiabático de vacío y adicionalmente proporcionar paredes adiabáticas utilizando un material de relleno de espuma en la Publicación de Patente Coreana número 10-2015-0012712 (Documento de Referencia 2).

De acuerdo con el Documento de Referencia 2, el coste de fabricación aumenta, y el procedimiento de fabricación se complica.

Como otro ejemplo, existe un intento de fabricar todas las paredes de un refrigerador utilizando un cuerpo adiabático de vacío que es un solo producto. Por ejemplo, se ha divulgado una técnica para proporcionar una estructura adiabática de un refrigerador para estar en un estado de vacío en la Publicación de Patente Abierta de los Estados Unidos número US2040226956A1 (Documento de referencia 3). Sin embargo, es difícil obtener un efecto adiabático de un nivel práctico proporcionando las paredes del refrigerador para que estén en un estado de vacío suficiente. De manera específica, es difícil evitar la transferencia de calor en una porción de contacto entre las carcasas externa e interna que tienen diferentes temperaturas. Además, es difícil mantener un estado de vacío estable. Además, es difícil evitar la deformación de las carcasas debido a la presión sonora en el estado de vacío. Debido a estos problemas, la técnica del Documento de Referencia 3 se limita a los aparatos de refrigeración criogénicos, y no se aplica a los aparatos de refrigeración utilizados en los hogares en general.

El documento GB 890 372 A divulga un panel aislante evacuado cuyas paredes frontales paralelas están soportadas contra la presión atmosférica mediante columnas huecas cuyos extremos planos se soportan en las superficies interiores de las paredes. La sección transversal de las columnas puede ser circular, elíptica o rectangular y las columnas tienen una apertura para poner su interior bajo vacío.

Las realizaciones proporcionan un cuerpo adiabático de vacío, el cual puede obtener un efecto adiabático suficiente en un estado de vacío y ser aplicado comercialmente.

Las realizaciones también proporcionan una estructura para mejorar la capacidad de soporte de un miembro de placa proporcionado en un cuerpo adiabático de vacío.

En la invención, un cuerpo adiabático de vacío incluye: un primer miembro de placa que define al menos una porción de una pared para un primer espacio; un segundo miembro de placa que define al menos una porción de una pared para un segundo espacio que tiene una temperatura diferente a partir del primer espacio; una parte de sellado que sella el primer miembro de placa y el segundo miembro de placa para proporcionar un tercer espacio que tiene una temperatura entre la temperatura del primer espacio y la temperatura del segundo espacio y está en un estado de vacío; una unidad de soporte que mantiene el tercer espacio; una unidad de resistencia al calor para disminuir una cantidad de transferencia de calor entre el primer miembro de placa y el segundo miembro de placa; y un puerto de escape a través del cual se expulsa un gas en el tercer espacio, en el una parte extensible que se extiende hacia el tercer espacio que se va a acoplar a la unidad de soporte se proporciona a al menos uno de los miembros de placa

primero y segundo, y la parte que se extiende está formada para extenderse hacia abajo a partir de una porción de borde de el al menos uno de los miembros de placa primero y segundo.

Efectos ventajosos de la invención

5 De acuerdo con la presente divulgación, es posible proporcionar un cuerpo adiabático de vacío que tiene un efecto adiabático de vacío.

Breve descripción de los dibujos

La Figura 1 es una vista en perspectiva de un refrigerador.

La Figura 2 es una vista que muestra esquemáticamente un cuerpo principal del refrigerador y un cuerpo adiabático de vacío.

10 La Figura 3 es una vista que muestra una configuración interna de una parte del espacio de vacío.

La Figura 4 es una vista que muestra las láminas de resistencia conductora y partes periféricas de las mismas.

La Figura 5 es una vista que ilustra en detalle un cuerpo adiabático de vacío.

La Figura 6 es una vista que muestra un estado en el cual una lámina de resistencia a la radiación está fijada a una unidad de soporte de la Figura 5.

15 La Figura 7 es una vista en sección tomada a lo largo de la línea I-I' de la Figura 6.

La Figura 8 es una vista en sección tomada a lo largo de la línea II-II' de la Figura 6.

La Figura 9 es una vista en planta de una porción de vértice de la lámina de resistencia a la radiación de la Figura 5.

20 La Figura 10 ilustra los gráficos que muestran los cambios en el rendimiento adiabático y los cambios en la conductividad del gas con respecto a las presiones de vacío aplicando una simulación.

La Figura 11 ilustra los gráficos obtenidos observando, con el tiempo y la presión, un procedimiento de escape del interior del cuerpo adiabático de vacío cuando se utiliza una unidad de soporte.

La Figura 12 ilustra los gráficos obtenidos comparando las presiones de vacío y las conductividades del gas.

25 La Figura 13 es una vista que ilustra una correlación entre una unidad de soporte y un primer miembro de placa de un cuerpo adiabático de vacío de acuerdo con la invención, el cual muestra una porción de borde cualquiera.

La Figura 14 es una vista ampliada de la Figura 13.

La Figura 15 es una vista en sección longitudinal de la Figura 13.

30 La Figura 16 es una vista que muestra la unidad de soporte y una lámina de resistencia a la radiación de la Figura 13.

La Figura 17 es una vista en planta de la Figura 16.

La Figura 18 es una vista que muestra un cuerpo adiabático de vacío de acuerdo con la invención.

La Figura 19 es una vista que muestra un primer miembro de placa de la Figura 18.

La Figura 20 es una vista que muestra un cuerpo adiabático de vacío de acuerdo con la invención.

35 La Figura 21 es una vista que muestra un cuerpo adiabático de vacío.

La Figura 22 es una vista en sección longitudinal de la Figura 21.

La Figura 23 es una vista que muestra un cuerpo adiabático de vacío.

La Figura 24 es una vista que muestra una unidad de soporte de la Figura 23.

La Figura 25 es una vista en despiece de la unidad de soporte de la Figura 23.

La Figura 26 es una vista que muestra un caso en el que se proporciona una pluralidad de láminas de resistencia a la radiación en la unidad de soporte de la Figura 23.

La Figura 27 es una vista que muestra la unidad de soporte de la Figura 23, vista desde arriba.

La Figura 28 es una vista que muestra un lado de la unidad de soporte de la Figura 23.

5 La Figura 29 es una vista que muestra una porción de borde de una placa de soporte de la Figura 23.

Modo para la invención

Ahora se hará referencia en detalle a las realizaciones de la presente divulgación, cuyos ejemplos se ilustran en los dibujos adjuntos.

10 En la siguiente descripción, el término “presión de vacío” indica un cierto estado de presión inferior que la presión atmosférica. Además, la expresión de que un grado de vacío de A es mayor que el de B indica que una presión de vacío de A es menor que la de B.

15 La Figura 1 es una vista en perspectiva de un refrigerador. La Figura 2 es una vista que muestra esquemáticamente un cuerpo principal del refrigerador y un cuerpo adiabático de vacío. En la Figura 2, se ilustra un cuerpo adiabático de vacío del lado del cuerpo principal en un estado en el cual se eliminan las paredes superior y lateral, y un cuerpo adiabático de vacío del lado de la puerta en un estado en el cual se elimina una porción de una pared frontal. Además, se proporcionan las secciones de las porciones en las láminas de resistencia conductoras y se ilustran esquemáticamente para la conveniencia de la comprensión.

20 Con referencia a las Figuras 1 y 2, el refrigerador 1 incluye un cuerpo 2 principal proporcionado con una cavidad 9 capaz de almacenar productos y una puerta 3 proporcionada para abrir/cerrar el cuerpo 2 principal. La puerta 3 puede ser giratoria o móvil, dispuesta para abrir/cerrar la cavidad 9. La cavidad 9 puede proporcionar al menos una cámara de refrigeración y una cámara de congelación.

25 Las partes que constituyen un ciclo de congelación en el cual se suministra aire frío en la cavidad 9. De manera específica, las partes incluyen un compresor 4 para comprimir un refrigerante, un condensador 5 para condensar el refrigerante comprimido, un expansor 6 para expandir el refrigerante condensado, y un evaporador 7 para evaporar el refrigerante expandido para tomar calor. Como estructura típica, se puede instalar un ventilador en una posición adyacente al evaporador 7, y un fluido soplado desde el ventilador puede pasar a través del evaporador 7 y luego ser soplado en la cavidad 9. La carga de congelación se controla ajustando la cantidad y la dirección de soplado por el ventilador, ajustando la cantidad de un refrigerante circulado, o ajustando la tasa de compresión del compresor, de modo que sea posible controlar un espacio de refrigeración o un espacio de congelación.

30 El cuerpo adiabático de vacío incluye un primer miembro 10 de placa para proporcionar una pared de un espacio de baja temperatura, un segundo miembro 20 de placa para proporcionar una pared de un espacio de alta temperatura, una parte 50 de espacio de vacío definida como una parte de abertura entre los miembros 10 y 20 de placa primero y segundo. Además, el cuerpo adiabático de vacío incluye las láminas 60 y 62 de resistencia conductora para evitar la conducción de calor entre los miembros 10 y 20 de placa primero y segundo. Una parte 61 de sellado para sellar los miembros 10 y 20 de placa primero y segundo se proporciona de tal manera que la parte 50 de espacio de vacío está en un estado de sellado. Cuando el cuerpo adiabático de vacío se aplica a un armario de refrigeración o calefacción, el primer miembro 10 de placa puede denominarse carcasa interior, y el segundo miembro 20 de placa puede denominarse carcasa exterior. Una cámara 8 de máquina en la cual se alojan las partes que proporcionan un ciclo de congelación se coloca en un lado posterior inferior del cuerpo adiabático de vacío del lado del cuerpo principal, y se proporciona un puerto 40 de escape para formar un estado de vacío mediante el escape de aire en la parte 50 de espacio de vacío en cualquier lado del cuerpo adiabático de vacío. Además, se puede instalar una tubería 64 que pasa a través de la parte 50 de espacio de vacío para instalar una línea de agua de descongelación y líneas eléctricas.

45 El primer miembro 10 de placa puede definir al menos una porción de una pared para un primer espacio proporcionado allí. El segundo miembro 20 de placa puede definir al menos una porción de una pared para un segundo espacio proporcionado allí. El primer espacio y el segundo espacio pueden definirse como espacios que tienen temperaturas diferentes. En este caso, la pared de cada espacio puede servir no sólo como una pared que está en contacto directo con el espacio, sino también como una pared que no está en contacto con el espacio. Por ejemplo, el cuerpo adiabático de vacío también puede aplicarse a un producto que tenga además una pared separada en contacto con cada espacio.

50 Los factores de transferencia de calor, los cuales causan la pérdida del efecto adiabático del cuerpo adiabático de vacío, son la conducción de calor entre los miembros 10 y 20 de placa primero y segundo, la radiación de calor entre los miembros 10 y 20 de placa primero y segundo, y la conducción de gas de la parte 50 de espacio de vacío.

En lo sucesivo, se proporcionará una unidad de resistencia al calor para reducir la pérdida adiabática relacionada con los factores de la transferencia de calor. Mientras tanto, el cuerpo adiabático de vacío y el refrigerador no excluyen que otro medio adiabático se proporcione además a al menos un lado del cuerpo adiabático de vacío. Por lo tanto, un medio adiabático que utilice espuma o similares puede ser proporcionado además a otro lado del cuerpo adiabático de vacío.

5

La Figura 3 es una vista que muestra diversas configuraciones internas de la parte de espacio de vacío.

En primer lugar, con referencia a la Figura 3a, la parte 50 de espacio de vacío se proporciona en un tercer espacio que tiene una presión diferente de los espacios primero y segundo, preferentemente, un estado de vacío, reduciendo así la pérdida adiabática. El tercer espacio puede proporcionarse a una temperatura entre la temperatura del primer espacio y la temperatura del segundo espacio. Dado que el tercer espacio se proporciona como un espacio en el estado de vacío, los miembros 10 y 20 de placa primero y segundo reciben una fuerza que se contrae en una dirección en la cual se acercan entre sí debido a una fuerza correspondiente a una diferencia de presión entre los espacios primero y segundo. Por lo tanto, la parte 50 de espacio de vacío puede deformarse en una dirección en la cual se reduce. En este caso, la pérdida adiabática puede ser causada por un aumento en la cantidad de radiación de calor, causada por la contracción de la parte 50 de espacio de vacío, y un aumento en la cantidad de conducción de calor, causada por el contacto entre los miembros 10 y 20 de placa.

10

15

Se puede proporcionar una unidad 30 de soporte para reducir la deformación de la parte 50 de espacio de vacío. La unidad 30 de soporte incluye barras 31. Las barras 31 pueden extenderse en una dirección sustancialmente vertical a los miembros 10 y 20 de placa primero y segundo de modo que soporte una distancia entre los miembros 10 y 20 de placa primero y segundo. Una placa 35 de soporte puede estar proporcionada adicionalmente a al menos un extremo de la barra 31. La placa 35 de soporte conecta al menos dos barras 31 entre sí, y puede extenderse en una dirección horizontal a los miembros 10 y 20 de placa primero y segundo. La placa 35 de soporte puede estar proporcionada en forma de placa, o puede estar proporcionada en forma de celosía, de tal manera que su área de contacto con los miembros 10 y 20 de placa primero o segundo disminuya, reduciendo así la transferencia de calor. Las barras 31 y la placa 35 de soporte están fijadas entre sí en al menos una parte, para ser insertadas juntas entre los miembros 10 y 20 de placa primero y segundo. La placa 35 de soporte entra en contacto con al menos uno de los miembros 10 y 20 de placa primero y segundo, evitando así la deformación de los miembros 10 y 20 de placa primero y segundo. Además, en base a la dirección de extensión de las barras 31, se proporciona un área seccional total de la placa 35 de soporte de modo que sea mayor que la de las barras 31, de modo que el calor transferido a través de las barras 31 pueda difundirse a través de la placa 35 de soporte.

20

25

30

Un material de la unidad 30 soporte puede incluir una resina seleccionada del grupo que consiste en PC, PC de fibra de vidrio, PC de baja desgasificación, PPS y LCP para obtener una alta resistencia a la compresión, baja desgasificación y absorción de agua, baja conductividad térmica, alta resistencia a la compresión a alta temperatura y excelente capacidad de maquinado.

35

Se describirá una lámina 32 de resistencia a la radiación para reducir la radiación de calor entre los miembros 10 y 20 de placa primero y segundo a través de la parte 50 de espacio de vacío. Los miembros 10 y 20 de placa primero y segundo pueden estar hechos de un material inoxidable capaz de evitar la corrosión y proporcionar una resistencia suficiente. El material inoxidable tiene una emisividad relativamente alta de 0,16, por lo que puede transferirse una gran cantidad de calor por radiación. Además, la unidad 30 de soporte hecha de resina tiene una emisividad más baja que los miembros de placa, y no se proporciona completamente a las superficies interiores de los miembros 10 y 20 de placa primero y segundo. Por lo tanto, la unidad 30 de soporte no tiene gran influencia en el calor por radiación. Por lo tanto, la lámina 32 de resistencia a la radiación puede estar proporcionada en una forma de placa en la mayor parte del área de la parte 50 de espacio de vacío de modo que se concentre en la reducción del calor de radiación transferido entre los miembros 10 y 20 de placa primero y segundo. Como material de la lámina 32 de resistencia a la radiación puede utilizarse preferentemente un producto de baja emisividad. Se puede utilizar una hoja de aluminio que tiene una emisividad de 0,02 como la lámina 32 de resistencia a la radiación. Dado que la transferencia de calor por radiación no puede bloquearse suficientemente usando una sola lámina de resistencia a la radiación, pueden proporcionarse al menos dos láminas 32 de resistencia a la radiación a determinada distancia de modo que no entren en contacto entre sí. Además, al menos una lámina de resistencia a la radiación puede proporcionarse en un estado en el que entra en contacto con la superficie interior de los miembros 10 y 20 de placa primero y segundo.

40

45

50

Con referencia a la Figura 3b, la distancia entre los miembros de la placa es mantenida por la unidad 30 soporte, y un material 33 poroso puede ser llenado en la parte 50 de espacio de vacío. El material 33 poroso puede tener una mayor emisividad que el material inoxidable de los miembros 10 y 20 de placa primero y segundo. Sin embargo, dado que el material 33 poroso se rellena en la parte 50 de espacio de vacío, el material 33 poroso tiene una alta eficiencia para resistir la transferencia de calor por radiación.

55

El cuerpo adiabático de vacío puede fabricarse sin utilizar la lámina 32 de resistencia a la radiación.

Con referencia a la Figura 3c, la unidad 30 de soporte que mantiene la parte 50 de espacio de vacío no se proporciona. En lugar de la unidad 30 de soporte, el material 33 poroso se proporciona en un estado en el que está rodeado por una película 34. En este caso, el material 33 poroso puede proporcionarse en un estado en el que se comprime para mantener la abertura de la parte 50 de espacio de vacío. La película 34 está hecha, por ejemplo, de un material de PE, y puede proporcionarse en un estado en el que se forman orificios allí.

El cuerpo adiabático de vacío puede fabricarse sin utilizar la unidad 30 soporte. En otras palabras, el material 33 poroso puede servir conjuntamente como la lámina 32 de resistencia a la radiación y la unidad 30 de soporte.

La Figura 4 es una vista que muestra diversas láminas de resistencia conductora y sus partes periféricas. Las estructuras de las láminas de resistencia conductora se ilustran de manera breve en la Figura 2, pero se entenderán en detalle con referencia a la Figura 4.

En primer lugar, una lámina de resistencia conductora propuesta en la Figura 4a puede aplicarse preferentemente al cuerpo adiabático de vacío del lado del cuerpo principal. De manera específica, los miembros 10 y 20 de placa primero y segundo deben ser sellados para hacer el vacío en el interior del cuerpo adiabático de vacío. En este caso, dado que los dos miembros de placa tienen temperaturas diferentes entre sí, puede producirse una transferencia de calor entre los dos miembros de placa. Se proporciona una lámina 60 de resistencia conductora para evitar la conducción de calor entre dos tipos diferentes de miembros de placa.

La lámina 60 de resistencia conductora puede estar proporcionada de partes 61 de sellado en las que ambos extremos de la lámina 60 de resistencia conductora están sellados para definir al menos una porción de la pared para el tercer espacio y mantener el estado de vacío. La lámina 60 de resistencia conductora puede proporcionarse como una hoja delgada en unidad de micrómetro para reducir la cantidad de calor conducido a lo largo de la pared para el tercer espacio. Las partes 61 de sellado se pueden proporcionar como partes de soldadura. Es decir, la lámina 60 de resistencia conductora y los miembros 10 y 20 de placa pueden estar fusionados entre sí. Con el fin de provocar una acción de fusión entre la lámina 60 de resistencia conductora y los miembros 10 y 20 de placa, la lámina 60 de resistencia conductora y los miembros 10 y 20 de placa pueden estar hechos del mismo material, y un material inoxidable puede utilizarse como material. Las partes 61 de sellado no se limitan a las partes de soldadura, y pueden ser proporcionadas a través de un procedimiento tal como el amartillado. La lámina 60 de resistencia conductora se puede proporcionar en una forma curva. Por lo tanto, se proporciona una distancia de conducción de calor de la lámina 60 de resistencia conductora más larga que la distancia lineal de cada miembro de placa, de modo que la cantidad de conducción de calor puede reducirse aún más.

Se produce un cambio de temperatura a lo largo de la lámina 60 de resistencia conductora. Por lo tanto, con el fin de bloquear la transferencia de calor hacia el exterior de la lámina 60 de resistencia conductora, se puede proporcionar una parte 62 de apantallamiento en el exterior de la lámina 60 de resistencia conductora de tal manera que se produzca una acción adiabática. En otras palabras, en el refrigerador, el segundo miembro 20 de placa tiene una temperatura alta y el primer miembro 10 de placa tiene una temperatura baja. Además, en la lámina 60 de resistencia conductora se produce una conducción de calor de alta temperatura a baja temperatura, y por lo tanto la temperatura de la lámina 60 de resistencia conductora cambia de manera repentina. Por lo tanto, cuando la lámina 60 de resistencia conductora se abre hacia el exterior de esta, la transferencia de calor a través del lugar abierto se puede producir de manera seria. Para reducir la pérdida de calor, la parte 62 de blindaje está proporcionada en el exterior de la lámina 60 de resistencia conductora. Por ejemplo, cuando la lámina 60 de resistencia conductora está expuesta a uno cualquiera de los espacios de baja temperatura y de alta temperatura, la lámina 60 de resistencia conductora no sirve como resistencia conductora al igual que la porción expuesta de la misma, lo cual no es preferible.

La parte 62 de blindaje puede estar proporcionada de un material poroso en contacto con una superficie exterior de la lámina 60 de resistencia conductora. La parte 62 de blindaje puede proporcionarse como una estructura adiabática, por ejemplo, una junta separada, que se coloca en el exterior de la lámina 60 de resistencia conductora. La parte 62 de blindaje puede proporcionarse como una porción del cuerpo adiabático de vacío, que se proporciona en una posición orientada hacia una lámina 60 de resistencia conductora correspondiente cuando el cuerpo adiabático de vacío del lado del cuerpo principal está cerrado con respecto al cuerpo adiabático de vacío del lado de la puerta. Para reducir la pérdida de calor incluso cuando el cuerpo principal y la puerta están abiertos, la parte 62 de blindaje puede ser preferentemente un material poroso o una estructura adiabática separada.

Una lámina de resistencia conductora propuesta en la Figura 4b puede aplicarse preferentemente al cuerpo adiabático de vacío del lado de la puerta. En la Figura 4b, se describen en detalle las porciones diferentes a las de la Figura 4a, y la misma descripción se aplica a las porciones idénticas a las de la Figura 4a. Además, se proporciona una trama 70 lateral en una parte exterior de la lámina 60 de resistencia conductora. En la trama 70 lateral se puede colocar una parte para sellar entre la puerta y el cuerpo principal, un puerto de escape necesario para un procedimiento de escape, un puerto de captación para el mantenimiento de vacío, y otros elementos similares. Esto se debe a que el montaje

de las partes es conveniente en el cuerpo adiabático de vacío del lado del cuerpo principal, pero las posiciones de montaje de las partes están limitadas en el cuerpo adiabático de vacío del lado de la puerta.

5 En el cuerpo adiabático de vacío del lado de la puerta, es difícil colocar la lámina 60 de resistencia conductora en una porción del extremo frontal de la parte de espacio de vacío, es decir, una porción del lado de la esquina de la parte de espacio de vacío. Esto se debe a que, a diferencia del cuerpo principal, una porción del borde de esquina de la puerta está expuesta al exterior. Más específicamente, si la lámina 60 de resistencia conductora se coloca en la porción del extremo frontal de la parte de espacio de vacío, la porción del borde de la esquina de la puerta está expuesta al exterior, y por lo tanto hay una desventaja en que se debe configurar una parte adiabática separada de modo que aisle del calor la lámina 60 de resistencia conductora.

10 Una lámina de resistencia conductora propuesta en la Figura 4c puede instalarse preferentemente en la tubería que pasa a través de la parte del espacio de vacío. En la Figura 4c, las porciones diferentes a las de las Figuras 4a y 4b se describen en detalle, y la misma descripción se aplica a las porciones idénticas a las de las Figuras 4a y 4b. En una porción periférica de la tubería 64 se puede proporcionar una lámina de resistencia conductora que tenga la misma forma que la de la Figura 4a, preferentemente, una lámina 63 de resistencia conductora arrugada. Por lo tanto, se puede alargar el trayecto de transferencia de calor y evitar la deformación causada por una diferencia de presión. Además, se puede proporcionar una parte de blindaje separada para mejorar el rendimiento adiabático de la lámina de resistencia conductora.

20 Se describirá un trayecto de transferencia de calor entre los miembros 10 y 20 de placa primero y segundo con referencia a la Figura 4a. El calor que pasa a través del cuerpo adiabático de vacío puede dividirse en calor ① de conducción superficial conducido a lo largo de una superficie del cuerpo adiabático de vacío, más concretamente, de la lámina 60 de resistencia conductora, calor ② de conducción de soporte conducido a lo largo de la unidad 30 soporte proporcionada en el interior del cuerpo adiabático de vacío, calor ③ de conducción de gas conducido a través de un gas interno en la parte del espacio de vacío, y calor ④ de transferencia por radiación transferido a través de la parte espacial de vacío.

25 El calor de transferencia puede modificarse en función de diversas dimensiones de diseño. Por ejemplo, la unidad de soporte puede cambiarse de tal manera que los miembros 10 y 20 de placa primero y segundo puedan soportar una presión de vacío sin deformarse, la presión de vacío puede cambiarse, la distancia entre los miembros de placa puede cambiarse, y la longitud de la lámina de resistencia conductora puede cambiarse. El calor de transferencia puede variar en función de una diferencia de temperatura entre los espacios (los espacios primero y segundo) respectivamente proporcionados por los miembros de la placa. Se ha encontrado una configuración preferente del cuerpo adiabático de vacío considerando que su cantidad total de transferencia de calor es menor que la de una estructura adiabática típica formada por espumado de poliuretano. En un refrigerador típico que incluya la estructura adiabática formada por el espumado del poliuretano, se puede proponer un coeficiente efectivo de transferencia de calor de 19,6 mW/mK.

35 Al realizar un análisis relativo sobre las cantidades de transferencia de calor del cuerpo adiabático de vacío de la realización, una cantidad de transferencia de calor por el calor ③ de conducción de gas puede llegar a ser la más pequeña, por ejemplo, la cantidad de transferencia de calor por el calor ③ de conducción de gas puede controlarse para que sea igual o menor que el 4 % de la cantidad total de transferencia de calor. Una cantidad de transferencia de calor por calor de conducción de sólido definida como una suma del calor ① de conducción de superficie y el calor ② de conducción de soporte es la mayor. Por ejemplo, la cantidad de transferencia de calor por el calor de conducción de sólido puede alcanzar el 75 % de la cantidad total de transferencia de calor. Una cantidad de transferencia de calor por el calor ④ de transferencia de radiación es menor que la cantidad de transferencia de calor por el calor de conducción de sólido, pero mayor que la cantidad de transferencia de calor del calor ③ de conducción del gas. Por ejemplo, la cantidad de transferencia de calor por el calor ④ de transferencia de radiación puede ocupar aproximadamente el 20 % de la cantidad total de transferencia de calor.

De acuerdo con tal distribución de transferencia de calor, los coeficientes (eK : K efectivo) (W/mK) efectivos de transferencia de calor del calor ① de conducción superficial, el calor ② de conducción del soporte, el calor ③ de conducción de gas, y el calor ④ de transferencia por radiación pueden tener un orden de Matemáticas de Figura 1.

Matemáticas de Figura 1

50 [Matemáticas de Figura 1]

$$eK_{\text{calordeconduccióndesólido}} > eK_{\text{calordetransferenciaporradiación}} > eK_{\text{calordeconduccióndegas}}$$

En este caso, el coeficiente (eK) efectivo de transferencia de calor es un valor que puede medirse utilizando una forma y diferencias de temperatura de un producto objetivo. El coeficiente de transferencia de calor efectivo (eK) es un valor que puede obtenerse midiendo una cantidad total de transferencia de calor y una temperatura en al menos una porción en la cual se transfiere el calor. Por ejemplo, se mide un valor calorífico (W) utilizando una fuente de calor que puede medirse cuantitativamente en el refrigerador, se mide una distribución de la temperatura (K) de la puerta utilizando los calores transferidos respectivamente a través de un cuerpo principal y de un borde de la puerta del refrigerador, y se calcula un trayecto a través del cual se transfiere el calor como un valor de conversión (m), evaluando así un coeficiente efectivo de transferencia de calor.

El coeficiente (eK) efectivo de transferencia de calor de todo el cuerpo adiabático de vacío es un valor dado por $k=QL/A\Delta T$. En este caso, Q denota un valor (W) calorífico y puede obtenerse utilizando un valor calorífico de un calentador. A denota un área seccional (m²) del cuerpo adiabático de vacío, L denota un espesor (m) del cuerpo adiabático de vacío, y ΔT denota una diferencia de temperatura.

Para el calor de conducción de superficie, puede obtenerse un valor calorífico de conducción a través de una diferencia (ΔT) de temperatura entre una entrada y una salida de la lámina 60 o 63 de resistencia conductora, un área seccional (A) de la lámina de resistencia conductora, una longitud (L) de la lámina de resistencia conductora, y una conductividad (k) térmica de la lámina de resistencia conductora (la conductividad térmica de la lámina de resistencia conductora es una propiedad material de un material y puede obtenerse con anterioridad). Para el calor de conducción de soporte, se puede obtener un valor calorífico conductor a través de una diferencia (ΔT) de temperatura entre una entrada y una salida de la unidad 30 de soporte, un área (A) seccional de la unidad de soporte, una longitud (L) de la unidad de soporte, y una conductividad (k) térmica de la unidad de soporte. En este caso, la conductividad térmica de la unidad de soporte es una propiedad material de un material y puede obtenerse con anterioridad. La suma del calor ③ de conducción de gas, y el calor ④ de transferencia por radiación se puede obtener restando el calor de conducción de superficie y el calor de conducción de soporte a partir de la cantidad de transferencia de calor de todo el cuerpo adiabático de vacío. Se puede obtener una relación del calor ③ de conducción de gas, y el calor ④ de transferencia por radiación evaluando el calor de transferencia por radiación cuando no existe calor de conducción de gas al reducir notablemente un grado de vacío de la parte 50 de espacio de vacío.

Cuando se proporciona un material poroso en el interior de la parte 50 de espacio de vacío, el calor ⑤ de conducción del material poroso puede ser una suma del calor ② de conducción de soporte y el calor ④ de transferencia por radiación. El calor ⑤ de conducción del material poroso se puede cambiar dependiendo de diversas variables que incluyen un tipo, una cantidad, y similares del material poroso.

Una diferencia de temperatura ΔT_1 entre un centro geométrico formado por barras 31 adyacentes y un punto en el cual se ubica cada una de las barras 31 puede proporcionarse preferentemente para ser menor que 0,5 °C. Además, una diferencia ΔT_2 de temperatura entre el centro geométrico formado por las barras 31 adyacentes y una porción de borde del cuerpo adiabático de vacío puede ser proporcionada preferentemente para ser menor que 0,5 °C. En el segundo miembro 20 de placa, una diferencia de temperatura, entre una temperatura promedio de la segunda placa y una temperatura en un punto en el cual un trayecto de transferencia de calor que pasa a través de la lámina 60 o 63 de resistencia conductora se encuentra con la segunda placa, puede ser mayor. Por ejemplo, cuando el segundo espacio es una región más caliente que el primer espacio, la temperatura en el punto en el cual el trayecto de transferencia de calor que pasa a través de la lámina de resistencia conductora se encuentra con el segundo miembro de la placa, se convierte en la más baja. Del mismo modo, cuando el segundo espacio es una región más fría que el primer espacio, la temperatura en el punto en el que la trayectoria de transferencia de calor que pasa a través de la lámina de resistencia conductora se encuentra con el segundo miembro de placa se convierte en la más alta.

Esto significa que la cantidad de calor transferida a través de otros puntos, excepto el calor de conducción superficial que pasa a través de la lámina de resistencia conductora debe ser controlada, y la cantidad total de transferencia de calor que satisface el cuerpo adiabático de vacío puede ser alcanzada sólo cuando el calor de conducción superficial ocupa la mayor cantidad de transferencia de calor. Para ello, se puede controlar una variación de temperatura de la lámina de resistencia conductora para que sea mayor que la del miembro de la placa.

Se describirán las características físicas de las partes que constituyen el cuerpo adiabático de vacío. En el cuerpo adiabático de vacío, se aplica una fuerza por presión de vacío a todas las partes. Por lo tanto, se puede utilizar preferentemente un material que tenga una resistencia (N/m²) de un determinado nivel.

Bajo tales circunferencias, los miembros 10 y 20 de placa y la trama 70 lateral pueden estar preferentemente hechos de un material que tiene una resistencia suficiente con la cual no se dañen ni siquiera por la presión del vacío. Por ejemplo, cuando se disminuye el número de barras 31 para limitar el calor de conducción del soporte, se produce una deformación del miembro de placa debido a la presión de vacío, lo que puede influir negativamente en el aspecto externo del refrigerador. La lámina 32 de resistencia a la radiación puede estar hecha preferentemente de un material

que tenga una baja emisividad y que pueda ser fácilmente sometido a un procesamiento de película delgada. Además, la lámina 32 de resistencia a la radiación debe garantizar una resistencia suficiente para no ser deformada por un impacto externo. La unidad 30 de soporte se proporciona con una resistencia suficiente para soportar la fuerza por la presión de vacío y soportar un impacto externo, y tener capacidad de maquinado. La lámina 60 de resistencia conductora puede estar hecha preferentemente de un material que tenga forma de placa delgada y pueda soportar la presión de vacío.

El miembro de placa, la trama lateral, y la lámina de resistencia conductora pueden estar hechos de materiales inoxidables que tengan la misma resistencia. La lámina de resistencia a la radiación puede estar hecha de aluminio que tenga una resistencia más débil que los materiales inoxidables. La unidad de soporte puede estar hecha de resina que tenga una resistencia más débil que el aluminio.

A diferencia de la resistencia desde el punto de vista de los materiales, se requiere un análisis desde el punto de vista de la rigidez. La rigidez (N/m) es una propiedad que no se deformaría fácilmente. Aunque se utiliza el mismo material, su rigidez puede cambiar dependiendo de su forma. Las láminas 60 o 63 de resistencia conductora pueden estar hechas de un material que tenga una resistencia, pero la rigidez del material es preferentemente baja de modo que aumente la resistencia al calor y minimice el calor por radiación ya que la lámina de resistencia conductora se extiende de manera uniforme sin ninguna rugosidad cuando se aplica la presión de vacío. La lámina 32 de resistencia a la radiación requiere una rigidez de cierto nivel para no entrar en contacto con otra parte debido a la deformación. En particular, una porción del borde de la lámina de resistencia a la radiación puede generar calor por conducción debido a la caída causada por la autocarga de la lámina de resistencia a la radiación. Por lo tanto, se requiere una rigidez de cierto nivel. La unidad 30 de soporte requiere una rigidez suficiente para soportar una tensión de compresión a partir del miembro de placa y un impacto externo.

El miembro de placa y la trama lateral pueden tener preferentemente la mayor rigidez de modo que eviten la deformación causada por la presión del vacío. La unidad de soporte, en particular, la barra puede tener preferentemente la segunda mayor rigidez. La lámina de resistencia a la radiación puede tener preferentemente una rigidez que es menor que la de la unidad de soporte, pero mayor que la de la lámina de resistencia conductora. La lámina de resistencia conductora puede estar hecha preferentemente de un material que se deforme fácilmente por la presión del vacío y que tenga la menor rigidez.

Incluso cuando el material 33 poroso se rellena en la parte 50 de espacio de vacío, la lámina de resistencia conductora puede tener preferentemente la menor rigidez, y el miembro de placa y la trama lateral pueden tener preferentemente la mayor rigidez.

La Figura 5 es una vista que muestra en detalle un cuerpo adiabático de vacío y puede aplicarse preferentemente al cuerpo adiabático de vacío del lado de la puerta, y la descripción del cuerpo adiabático de vacío que se muestra en la Figura 4b entre los cuerpos adiabáticos de vacío que se muestran en la Figura 4 puede aplicarse a porciones a las cuales no se proporcionan descripciones específicas.

Con referencia a la Figura 5, el cuerpo adiabático de vacío puede incluir un primer miembro 10 de placa, un segundo miembro 20 de placa, una lámina 60 de resistencia conductora y una trama 70 lateral, que son partes que permiten separar una parte 50 de espacio de vacío de un espacio atmosférico externo.

La trama 70 lateral está formada en una forma doblada, y puede estar proporcionada de tal manera que una porción exterior, es decir, una porción de borde cuando se ve desde la forma completa del cuerpo adiabático de vacío se reduzca. La trama 70 lateral puede estar proporcionada de una forma en la cual una parte de abertura entre la trama 70 lateral y el segundo miembro 20 de placa se divide en una parte que tiene una altura h_1 alta y una parte que tiene una altura h_2 baja. De acuerdo con la forma descrita anteriormente, la parte la cual tiene la altura baja en la trama lateral puede asegurar un espacio predeterminado en comparación con otra parte en el exterior del cuerpo adiabático de vacío. Debido a la diferencia de altura de la trama 70 lateral, se puede proporcionar una parte 80 de montaje adicional en la cual se monte un complemento, tal como por ejemplo un puerto 40 de escape o una bisagra de puerta. En consecuencia, es posible asegurar al máximo el volumen interno de un producto tal como el refrigerador proporcionado por el cuerpo adiabático de vacío, para mejorar un efecto adiabático, y asegurar de manera suficiente las funciones del producto.

Un extremo de la trama 70 lateral está fijado a la lámina 60 de resistencia conductora por una parte 61 de sellado, y el otro extremo de la trama 70 lateral está fijado al segundo miembro 20 de placa por una parte 611 de borde. La parte 611 de borde puede ser proporcionada como una parte de soldadura. La parte 50 de espacio de vacío se extiende hasta la parte 611 de borde, mejorando así un efecto adiabático.

La trama 70 lateral proporciona un trayecto a través del cual pasa el calor de conducción de sólido a través de la lámina 60 de resistencia conductora. En el refrigerador, el aire frío que pasa a través de la lámina 60 de resistencia

- conductora puede ser transferido a la parte 611 de borde que es un punto de contacto entre la trama 70 lateral y una parte 202 lateral del segundo miembro 20 de placa. Sin embargo, el aire frío no sólo puede ser reducido por la lámina 60 de resistencia conductora, sino que también resiste lo suficiente a la vez que fluye a lo largo de la trama 70 lateral. El segundo miembro 20 de placa incluye una parte 201 frontal y la parte 202 lateral doblada a partir de la parte 201 frontal, y la parte 202 lateral no está expuesta al exterior. Por lo tanto, aunque se forme una condensación en la parte 202 lateral, la condensación no es reconocida por un usuario, mejorando así la emoción de un usuario. Además, cuando la parte 611 de borde se proporciona como una parte de soldadura, una línea de soldadura generada inevitablemente debido al calentamiento no se ve desde el exterior, mejorando así la sensación de belleza del usuario. Se puede suponer fácilmente que la parte 202 lateral forma una pared exterior de la parte 50 de espacio de vacío.
- 10 La parte 611 de borde puede ser proporcionada no sólo a la parte 202 lateral sino también a una porción de esquina de la parte 201 frontal adyacente a la parte 202 lateral, para no ser fácilmente observada por el usuario. Como otro ejemplo, la parte 611 de borde puede ser proporcionada a una porción de borde del segundo miembro 20 de placa, para mejorar la conveniencia de la fabricación a la vez que no se observa a simple vista.
- 15 En el refrigerador, el aire frío que pasa a través de la lámina 60 de resistencia conductora se transfiere a la trama 70 lateral, y por lo tanto la trama 70 lateral tiene una temperatura relativamente más alta que el primer miembro 10 de placa. Por lo tanto, una temperatura de la trama 70 lateral que contacta con una segunda barra 313 puede mantenerse más alta que la de un lugar que contacta con una primera barra 311. En consecuencia, aunque las longitudes de las barras 311 y 313 primera y segunda sean diferentes entre sí, la conducción de calor a través de la primera barra 311 puede mantenerse igual que la de la segunda barra 313. De acuerdo con un experimento, se ha encontrado que una
- 20 segunda parte 502 de espacio de vacío que tiene una altura de 1 a 2 mm puede obtener un efecto adiabático suficiente igual al de una primera parte 501 de espacio de vacío que tiene una altura de 10 a 20 mm.
- La parte 50 de espacio de vacío incluye la primera parte 501 de espacio de vacío cuya altura es h_1 y la segunda parte 502 de espacio de vacío cuya altura es h_2 menor que h_1 . Las partes 501 y 502 de espacio de vacío primera y segunda pueden comunicarse entre sí en un estado de vacío. En consecuencia, es posible reducir los inconvenientes de un
- 25 procedimiento de fabricación en el que se forma por separado una parte de espacio de vacío.
- Se puede proporcionar una segunda placa 352 de soporte para que se extienda dentro de la segunda parte 502 de espacio de vacío. Además, la segunda barra 313 que tiene una altura inferior a la primera barra 311 puede ser proporcionada a la segunda placa 352 de soporte. Por lo tanto, la abertura de la segunda parte 502 de espacio de vacío puede ser mantenida por la segunda barra 313. La segunda barra 313 puede estar proporcionada como un solo
- 30 cuerpo con la segunda placa 352 de soporte. Dado que las alturas de las partes 501 y 502 de espacio de vacío primera y segunda son diferentes entre sí, una primera placa 351 de soporte puede no extenderse hasta la segunda parte 502 de espacio de vacío. Aunque la primera placa 351 de soporte no se extiende hasta la segunda parte 502 de espacio de vacío, el flujo de calor conducido desde el primer miembro 10 de placa hasta la trama 70 lateral es resistido por la lámina 60 de resistencia conductora, y por lo tanto la conducción de calor a través de la segunda barra 313 puede obtener un efecto igual de resistencia al calor en comparación con la conducción de calor a través de la primera barra
- 35 313.
- Como ya se ha descrito anteriormente, la lámina 60 de resistencia conductora tiene un propósito para resistir la transferencia de calor desde el primer miembro 10 de placa. Por lo tanto, se produce un rápido cambio de temperatura en la lámina 60 de resistencia conductora a lo largo de la dirección de la transferencia de calor. Se ha descrito que la
- 40 parte 62 de blindaje está proporcionada para bloquear el calor transferido al exterior del cuerpo adiabático de vacío, correspondiente al cambio rápido de temperatura. De manera similar, el calor transferido al interior del cuerpo adiabático de vacío es proporcionado por la parte 50 de espacio de vacío. El calor puede obtener un efecto adiabático con respecto a la convección y al calor de conducción de los sólidos, pero es débil frente a la transferencia de calor causada por la radiación y la conducción del gas. Para resolver este problema, se puede colocar una lámina 32 de
- 45 resistencia a la radiación incluso debajo de un lado inferior de la lámina 60 de resistencia conductora.
- De manera específica, la lámina 32 de resistencia a la radiación puede incluir las láminas 321, 322 y 323 de resistencia a la radiación primera, segunda y tercera proporcionadas secuencialmente en una dirección hacia la segunda placa 352 de soporte desde la primera placa 351 de soporte. La primera lámina 321 de resistencia a la radiación puede extenderse hasta el lado inferior de la lámina 60 de resistencia conductora que pasa a través de una porción de
- 50 extremo de la primera placa 351 de soporte. La segunda lámina 322 de resistencia a la radiación puede extenderse hacia afuera en w_2 en comparación con la primera lámina 321 de resistencia a la radiación. La tercera lámina 323 de resistencia a la radiación puede extenderse hacia afuera en w_1 en comparación con la segunda lámina 322 de resistencia a la radiación.
- De acuerdo con dicha configuración, la lámina 32 de resistencia a la radiación proporcionada como una placa delgada puede ser deformada por un impacto y una carga externos. Esto se debe a que, si alguna lámina de resistencia a la radiación deformada entra en contacto con otra lámina de resistencia a la radiación adyacente o con la lámina 60 de
- 55

resistencia conductora, se produce una conducción directa del calor y, por tanto, se produce la pérdida de aislamiento de cal. Por lo tanto, la primera lámina 321 de resistencia a la radiación puede extenderse hasta no alcanzar el centro de la lámina 60 de resistencia conductora, incluso cuando se produce una deformación predeterminada en la primera lámina 321 de resistencia a la radiación. Dado que es menos probable que la segunda lámina 322 de resistencia a la radiación entre en contacto con la lámina 60 de resistencia conductora, la segunda lámina 322 de resistencia a la radiación puede extenderse más hacia afuera pasando por el centro de la lámina 60 de resistencia conductora. Sin embargo, dado que es probable que la segunda lámina 322 de resistencia a la radiación entre en contacto con otra lámina de resistencia a la radiación adyacente, una longitud de la segunda lámina 322 de resistencia a la radiación que se extiende desde la primera barra 311 se limita preferentemente a 10 a 15 mm cuando la lámina de resistencia a la radiación es una hoja de aluminio que tiene un espesor de 0,3 a 0,4 mm. La tercera lámina 323 de resistencia a la radiación puede extenderse hacia afuera en w1 en comparación con la segunda lámina 322 de resistencia a la radiación. Esto se debe a que la tercera lámina 323 de resistencia a la radiación se soporta en la segunda placa 352 de soporte.

En la Figura 5, se ilustra que la lámina 32 de resistencia a la radiación no se extiende dentro de la segunda parte 502 de espacio de vacío. Sin embargo, la presente divulgación no se limita a ello, y la tercera lámina 323 de resistencia a la radiación, de la que se proporciona al menos una porción para entrar en contacto con la segunda placa 352 de soporte, puede extenderse hasta el interior de la segunda parte 502 de espacio de vacío, reduciendo así el calor por conducción de la radiación.

En una esquina del primer miembro 10 de placa se proporciona una parte 101 de extremo de montaje, y en la unidad 30 soporte se proporciona una costilla 102. Como la parte 101 de extremo de montaje está guiada por la costilla 102, el primer miembro 10 de placa y la unidad 30 soporte pueden colocarse en posiciones precisas, respectivamente. Así, es posible mejorar la precisión de la fijación entre las partes.

Dado que la lámina 32 de resistencia a la radiación se proporciona como una placa delgada, la deformación se puede producir fácilmente en la lámina 32 de resistencia a la radiación debido a un impacto externo. Además, cuando la lámina 32 de resistencia a la radiación no está soportada por una distancia predeterminada, puede producirse una deformación en la lámina 32 de resistencia a la radiación debido a un impacto externo y a una autocarga. Si la lámina 32 de resistencia a la radiación se deforma, otra parte entra en contacto con la lámina 32 de resistencia a la radiación y, por tanto, el efecto adiabático puede reducirse. Por lo tanto, cuando se proporciona una lámina de resistencia a la radiación, se considera de manera suficiente no sólo que la lámina de resistencia a la radiación puede resistir lo suficiente el calor de la radiación, sino también que no se produce la deformación descrita anteriormente.

La Figura 6 es una vista que muestra un estado en el cual la lámina de resistencia a la radiación está fijada a la unidad de soporte de la Figura 5.

Con referencia a la Figura 6, como las barras 31 se insertan en los orificios 38 proporcionados en la lámina 32 de resistencia a la radiación, respectivamente, la lámina 32 de resistencia a la radiación puede colocarse dentro de la parte 50 de espacio de vacío. Los orificios 38 y las barras 31 están proporcionados a una distancia predeterminada. Algunas de las barras 31 están proporcionadas para realizar una función de fijación real de la lámina 32 de resistencia a la radiación y, de manera simultánea, para mantener la abertura de la parte 50 del espacio de vacío. En otras palabras, cuando las barras 31 se extienden para mantener la distancia entre los miembros de placa, las barras 31 pasan a través de la lámina 32 de resistencia a la radiación. En este momento, los orificios 38 también deben ser proporcionados para permitir que las barras 31 no interfieran con la lámina 32 de resistencia a la radiación. En este caso, las barras 31 pueden estar proporcionadas de manera integral a una placa 35 de soporte.

La lámina 32 de resistencia a la radiación puede estar proporcionada en al menos dos, preferentemente, tres o más, de modo que realice una acción de resistencia a la radiación suficiente. Con el fin de derivar lo suficiente el efecto de la resistencia a la radiación utilizando la pluralidad de láminas 321, 322 y 323 de resistencia a la radiación, las láminas de resistencia a la radiación se ubican preferentemente de tal manera que la abertura interna de la parte del espacio de vacío pueda dividirse por igual. En otras palabras, las láminas de resistencia a la radiación están preferentemente ubicadas de tal manera que las aberturas entre las láminas de resistencia a la radiación pueden ser suficientemente mantenidas. Para este fin, se pueden proporcionar bloques 36 de abertura (véase la Figura 7) para mantener las aberturas entre los miembros 10 y 20 de la placa, y las láminas de resistencia a la radiación y las aberturas entre las láminas de resistencia a la radiación.

Se puede proporcionar una costilla 384 de montaje para realizar el acoplamiento entre las placas de soporte o el acoplamiento entre la unidad de soporte y el primer miembro 10 de placa. Además, se proporciona una ranura 383 de inserción en una porción del borde de la lámina 32 de resistencia a la radiación, de tal manera que la costilla 384 de montaje no interfiera con la lámina 32 de resistencia a la radiación. Dado que la costilla 384 de montaje se inserta a través de la ranura 383 de inserción, la lámina 32 de resistencia a la radiación puede extenderse más hacia el exterior, y puede resistir de manera más estable la transferencia de calor por radiación.

La Figura 7 es una vista en sección tomada a lo largo de la línea I-I' de la Figura 6. La Figura 8 es una vista en sección tomada a lo largo de la línea II-II' de la Figura 6. En este caso, la Figura 7 es una vista en sección que muestra los primeros orificios 382 a través de los cuales pasa la barra 31 para soportar la lámina 32 de resistencia a la radiación y los alrededores de los primeros orificios 382, y la Figura 8 es una vista en sección que muestra los segundos orificios 381 a través de los cuales pasa la barra 31 sin soportar la lámina 32 de resistencia a la radiación y los alrededores de los segundos orificios 382.

Con referencia a la Figura 7, se ilustra la pluralidad de láminas 321, 322 y 323 de resistencia a la radiación proporcionadas en los primeros orificios 382 y la barra 31 que pasa a través de los primeros orificios 382. Además, se proporcionan bloques 361, 362 y 363 de abertura para mantener las aberturas entre las láminas de resistencia a la radiación y las aberturas entre las láminas de resistencia a la radiación y la placa 35 de soporte. El primer orificio 382 puede estar proporcionado para tener un diámetro hasta un punto en el que sólo se incluya una tolerancia de montaje predeterminada en el diámetro de la barra 31, de tal manera que la posición de las láminas de resistencia a la radiación pueda ser guiada con respecto a la barra 31. Cuando el primer orificio 382 es extremadamente pequeño, es difícil introducir la lámina 32 de resistencia a la radiación en la barra 31, y por lo tanto la delgada lámina 32 de resistencia a la radiación se daña de manera frecuente. Por lo tanto, el diámetro del primer orificio 382 se proporcionará reflejando además una longitud mayor que la tolerancia de montaje. Por otro lado, cuando el primer orificio 382 es extremadamente grande, se genera una vibración incluso en un estado en el cual la lámina 32 de resistencia a la radiación está soportada por la barra 31, y por lo tanto la lámina 32 de resistencia a la radiación puede deformarse. Por lo tanto, el diámetro del primer orificio 382 se proporciona preferentemente reflejando además una longitud de sólo la tolerancia de montaje. Bajo tales circunferencias, el presente inventor ha encontrado que la tolerancia de ensamblaje es preferentemente de 0,1 a 0,5 mm. En la Figura 7, puede considerarse que un valor obtenido sumando dos W3s a ambos lados de la barra 31 es la tolerancia de montaje.

Mientras tanto, el primer orificio 382 está preferentemente dispuesto de tal manera que cualquier porción de la lámina 32 de resistencia a la radiación no entre en contacto con la barra 31. Esto se debe a que, si la lámina 32 de resistencia a la radiación entra en contacto con la barra 31, se produce una conducción de calor y, por lo tanto, se reduce el efecto adiabático.

Con referencia a la Figura 8, se ilustra la pluralidad de láminas 321, 322 y 323 de resistencia a la radiación proporcionadas en los segundos orificios 381 y la barra 31 que pasa a través de los segundos orificios 381.

Cuando el segundo orificio 381 es extremadamente pequeño, la lámina 32 de resistencia a la radiación entra en contacto con la barra 31 y, por lo tanto, puede producirse una pérdida adiabática. Cuando el segundo orificio 381 es extremadamente grande, la pérdida de calor por radiación puede producirse a través de una parte de abertura entre la barra 31 y el segundo orificio 381. Bajo tales circunferencias, el presente inventor ha encontrado que una suma de ambas aberturas entre el segundo orificio 381 y la barra 31 es preferentemente de 0,3 a 1,5 mm. En la Figura 8, un valor obtenido sumando dos W4s a ambos lados sobre la barra 31 puede corresponder a 0,3 a 1,5 mm.

Mientras tanto, el bloque 36 de abertura se proporciona para ser más grande que ambos orificios 381 y 382, de modo que la acción de mantenimiento de la abertura de la lámina 32 de resistencia a la radiación puede realizarse sin ningún problema.

La Figura 9 es una vista en planta de una porción de vértice de la lámina de resistencia a la radiación de la Figura 5.

Con referencia a la Figura 9, los primeros orificios 382 que tienen un diámetro pequeño y los segundos orificios 381 que tienen un diámetro mayor que los primeros orificios 382 están mecanizados en la lámina 32 de resistencia a la radiación. Ya se ha descrito que los orificios 381 y 382 tienen la función de permitir el paso de la barra 31 a través de ellos y la función de soportar la lámina de resistencia a la radiación.

Los primeros orificios 382 se proporcionan preferentemente tan densos como sea posible para evitar la vibración de la lámina 32 de resistencia a la radiación. Sin embargo, a medida que se incrementa el número de los primeros orificios 382, se incrementa una porción en la cual la barra 31 y la lámina 32 de resistencia a la radiación entran en contacto o son adyacentes entre sí, y por lo tanto el rendimiento adiabático puede degradarse. Teniendo en cuenta las dos condiciones descritas anteriormente, la distancia entre los primeros orificios 382 no supera preferentemente un máximo de 200 mm cuando la lámina 32 de resistencia a la radiación es una hoja de aluminio que tiene un espesor de 0,3 mm. Cuando la sección de la puerta 3 está proporcionada en una forma curva, la lámina 32 de resistencia a la radiación también está proporcionada en una forma curva. Por lo tanto, es necesario mantener la distancia entre los primeros orificios 382 de modo que evite el contacto entre las láminas de resistencia a la radiación.

En este contexto, la distancia entre los primeros orificios 382, la cual se indica con W5, no supera preferentemente un máximo de 200 mm. Además, los primeros orificios 382 se proporcionan preferentemente una porción más externa a partir del centro de la lámina 32 de resistencia a la radiación y una porción de vértice de la lámina 32 de resistencia a

la radiación. Esto es con el propósito de evitar la degradación del rendimiento adiabático, causada por el contacto entre la lámina 32 de resistencia a la radiación y la barra 31, y para evitar la degradación del rendimiento adiabático permitiendo que la lámina 32 de resistencia a la radiación se extienda lo más posible hacia el exterior. Además, pueden proporcionarse tres segundos orificios 381 entre un par de primeros orificios 382 adyacentes entre sí. En cualquier lámina de resistencia a la radiación, un número de los primeros orificios 382 es más preferentemente menor que el de los segundos orificios 381 de modo que evite la degradación del rendimiento adiabático.

En lo sucesivo, una presión de vacío determinada preferentemente dependiendo de un estado interno del cuerpo adiabático de vacío. Como ya se ha descrito anteriormente, se debe mantener una presión de vacío dentro del cuerpo adiabático de vacío para reducir la transferencia de calor. En este momento, es fácil esperar que la presión de vacío se mantenga preferentemente lo más baja posible para reducir la transferencia de calor.

La parte del espacio de vacío puede resistir la transferencia de calor aplicando únicamente la unidad 30 de soporte. Alternativamente, el material 33 poroso puede llenarse junto con la unidad de soporte en la parte 50 de espacio de vacío para resistir la transferencia de calor. De manera alternativa, la parte del espacio de vacío puede resistir la transferencia de calor no aplicando la unidad de soporte sino aplicando el material 33 poroso.

Se describirá el caso en el que sólo se aplica la unidad de soporte.

La Figura 10 ilustra gráficos que muestran los cambios en el rendimiento adiabático y los cambios en la conductividad del gas con respecto a las presiones de vacío aplicando una simulación.

Con referencia a la Figura 10, se puede apreciar que, a medida que la presión de vacío disminuye, es decir, a medida que el grado de vacío aumenta, la carga de calor en el caso de sólo el cuerpo principal (Gráfico 1) o en el caso en que el cuerpo principal y la puerta están unidos (Gráfico 2) disminuye en comparación con el caso del producto típico formado por espuma de poliuretano, mejorando así el rendimiento adiabático. Sin embargo, se puede apreciar que el grado de mejora del rendimiento adiabático se reduce de manera gradual. Además, se puede apreciar que, a medida que disminuye la presión de vacío, disminuye la conductividad del gas (Gráfico 3). Sin embargo, se puede apreciar que, aunque se reduce la presión de vacío, la relación en la cual se mejora el rendimiento adiabático y la conductividad del gas, se reduce de manera gradual. Por lo tanto, es preferente que la presión de vacío se reduzca lo más bajo posible. Sin embargo, se necesita mucho tiempo para obtener una presión de vacío excesiva, y se consume mucho coste debido al uso excesivo de un captador. En la realización, se propone una presión de vacío óptima desde el punto de vista descrito anteriormente.

La Figura 11 ilustra los gráficos obtenidos al observar, con el tiempo y la presión, un procedimiento de escape del interior del cuerpo adiabático de vacío cuando se utiliza la unidad de soporte.

Con referencia a la Figura 11, con el fin de crear la parte 50 de espacio de vacío para estar en el estado de vacío, se escapa un gas en la parte 50 de espacio de vacío por una bomba de vacío a la vez que se evapora un gas latente que permanece en las partes de la parte 50 de espacio de vacío a través de la cocción. Sin embargo, si la presión de vacío alcanza un determinado nivel o más, existe un punto en el cual el nivel de la presión de vacío no aumenta más (Δt_1). Después de que, se activa el captador desconectando la parte 50 de espacio de vacío a partir de la bomba de vacío y aplicando calor a la parte 50 de espacio de vacío (Δt_2). Si se activa el captador, la presión en la parte 50 de espacio de vacío disminuye durante un determinado período de tiempo, pero luego se normaliza para mantener una presión de vacío de un determinado nivel. La presión de vacío que mantiene el nivel determinado después de la activación del captador es de aproximadamente $239,98 \times 10^{-4}$ Pascales.

En esta configuración, un punto en el cual la presión de vacío no se reduce sustancialmente más, aunque el gas se escape mediante el funcionamiento de la bomba de vacío se establece en el límite más bajo de la presión de vacío utilizada en el cuerpo adiabático de vacío, estableciendo así la presión interna mínima de la parte 50 de espacio de vacío a $239,98 \times 10^{-4}$ Pascales.

La Figura 12 ilustra los gráficos obtenidos al comparar las presiones de vacío y las conductividades de gas.

Con referencia a la Figura 12, las conductividades de gas con respecto a las presiones de vacío dependiendo de los tamaños de una abertura en la parte 50 de espacio de vacío se representan como gráficos de coeficientes (eK) de transferencia de calor efectivos. Se midieron los coeficientes (eK) de transferencia de calor efectiva cuando la abertura en la parte 50 de espacio de vacío tiene tres tamaños de 2,76 mm, 6,5 mm y 12,5 mm. La abertura en la parte 50 de espacio de vacío se define de la siguiente manera. Cuando la lámina 32 de resistencia a la radiación existe en el interior de la parte 50 de espacio de vacío, la abertura es una distancia entre la lámina 32 de resistencia a la radiación y el miembro de la placa adyacente a la misma. Cuando la lámina 32 de resistencia a la radiación no existe en el interior de la parte 50 de espacio de vacío, la abertura es una distancia entre el primer y segundo miembros de placa.

- Se puede apreciar que, dado que el tamaño de la abertura es pequeño en un punto correspondiente a un coeficiente de transferencia de calor efectivo típico de 0,0196 W/mK, el cual se proporciona a un material adiabático formado por espuma de poliuretano, la presión de vacío es de 35,33 Pascales incluso cuando el tamaño de la abertura es de 2,76 mm. Mientras tanto, se puede apreciar que el punto en el cual la reducción del efecto adiabático causada por el calor de conducción de gas se satura a pesar de que la presión de vacío se reduzca es un punto en el cual la presión de vacío es de aproximadamente $599,95 \times 10^{-1}$ Pascales. La presión de vacío de $599,95 \times 10^{-1}$ Pascales puede definirse como el punto en el cual se satura la reducción del efecto adiabático causada por el calor de conducción de gas. Además, cuando el coeficiente efectivo de transferencia de calor es de 0,1 W/mK, la presión de vacío es de 1,5998 Pascales.
- 10 Cuando la parte 50 de espacio de vacío no está proporcionada con la unidad de soporte, pero sí del material poroso, el tamaño de la abertura está entre el intervalo de unos pocos micrómetros y unos cientos de micrómetros. En este caso, la cantidad de transferencia de calor por radiación es pequeña debido al material poroso, incluso cuando la presión de vacío es relativamente alta, es decir, cuando el grado de vacío es bajo. Por lo tanto, se utiliza una bomba de vacío adecuada para ajustar la presión de vacío. La presión de vacío adecuada a la bomba de vacío correspondiente es de aproximadamente $2,6664 \times 10^{-2}$ Pascales. Además, la presión de vacío en el punto en el cual se satura la reducción del efecto adiabático causada por el calor de conducción de gas es de aproximadamente 6,2661 Pascales. Además, la presión donde la reducción del efecto adiabático causada por el calor de conducción de gas alcanza el coeficiente de transferencia de calor efectivo típico de 0,0196 W/mK es de 97325,05 Pascales.
- 15 Cuando la unidad de soporte y el material poroso se proporcionan juntos en la parte del espacio de vacío, se puede crear y utilizar una presión de vacío, que es media entre la presión de vacío cuando sólo se utiliza la unidad de soporte y la presión de vacío cuando sólo se utiliza el material poroso.
- 20 El cuerpo adiabático de vacío propuesto en la presente divulgación puede aplicarse preferentemente a los refrigeradores. Sin embargo, la aplicación del cuerpo adiabático de vacío no se limita a los refrigeradores, y puede aplicarse en diversos aparatos, tal como aparatos de refrigeración criogénica, aparatos de calefacción, y aparatos de ventilación.
- 25 A continuación, se describirá un cuerpo adiabático de vacío de acuerdo con la invención.
- La Figura 13 es una vista que ilustra una correlación entre una unidad de soporte y un primer miembro de placa de un cuerpo adiabático de vacío de acuerdo con la invención, la cual muestra una porción de borde cualquiera. La Figura 14 es una vista ampliada de la Figura 13. La Figura 15 es una vista en sección longitudinal de la Figura 13.
- 30 Con referencia a las Figuras 13 a 15, el cuerpo adiabático de vacío de acuerdo con la invención incluye un primer miembro 110 de placa que proporciona una pared para un espacio de baja temperatura, un segundo miembro 120 de placa que proporciona una pared para un espacio de alta temperatura, una parte 150 de espacio de vacío definida como una parte de abertura entre los miembros 110 y 120 de placa primero y segundo, y una unidad 130 de soporte para reducir la deformación de la parte 150 de espacio de vacío.
- 35 La unidad 130 de soporte puede incluir una pluralidad de barras 131 interpuestas entre los miembros 110 y 120 de placa primero y segundo, una primera placa 135 de soporte proporcionada en uno de los extremos de la pluralidad de barras 131, y una segunda placa 136 de soporte proporcionada en los otros extremos de la pluralidad de barras 131.
- 40 Para los pasos entre la pluralidad de barras 131, un paso en una porción adyacente a una porción de borde del primer miembro 110 de placa o una porción de borde del segundo miembro 120 de placa puede ser formado más estrecho que los de las otras porciones. Esto se debe a que la capacidad de soporte de la porción del borde de cada uno de los miembros 110 y 120 de placa primero y segundo es débil en comparación con las otras porciones.
- La primera placa 135 de soporte puede estar dispuesta para contactar con el primer miembro 110 de placa, y la segunda placa 136 de soporte puede estar dispuesta para contactar con el segundo miembro 120 de placa.
- 45 Cada una de las primeras y segundas placas 135 y 136 de soporte puede estar proporcionada en una forma de rejilla. En consecuencia, el área de cada una de las primeras y segundas placas 135 y 136 de soporte, respectivamente, que están en contacto con los primeros y segundos miembros 110 y 120 de placa, disminuye, reduciendo así una cantidad de transferencia de calor.
- Las partes 112 extensibles para reforzar la capacidad de soporte del primer miembro 110 de placa con la unidad 130 de soporte se forman en el primer miembro 110 de placa. Las partes 112 extensibles están formadas para extenderse hacia abajo a partir de una porción de extremo del primer miembro 110 de placa.
- 50 Las partes 137 y 138 de fijación pueden estar formadas en la segunda placa 136 de soporte.

Al menos una porción de cada una de las partes 137 y 138 de fijación puede entrar en contacto con la parte 112 extensible.

La parte 112 extensible puede estar proporcionada en pluralidad, y las partes 137 y 138 de fijación pueden estar formadas para corresponder a las respectivas partes 112 extensibles.

- 5 Las partes 137 y 138 de fijación pueden incluir una primera parte 137 de fijación en contacto con una superficie de la parte 112 extensible.

La primera parte 137 de fijación puede estar formada para extenderse hacia arriba a partir de la segunda placa 136 de soporte. Mientras tanto, en estas figuras, la primera parte 137 de fijación está dispuesta en el exterior de la parte 112 extensible. De manera alternativa, la primera parte 137 de fijación puede estar proporcionada en el interior de la parte 112 extensible.

Las partes 137 y 138 de fijación pueden incluir una segunda parte 138 de fijación que rodea la parte 112 extensible.

La segunda parte 138 de fijación puede estar formada para extenderse hacia arriba a partir de la segunda placa 136 de soporte. En la segunda placa 136 de soporte puede formarse una ranura en la cual se inserta la parte 112 extensible. En consecuencia, la parte 112 extensible puede acoplarse a la segunda parte 138 de fijación.

- 15 Como se muestra en la Figura 13, las primeras partes 137 de fijación pueden estar dispuestas en una fila en un lado de la segunda placa 136 de soporte, y las segundas piezas 138 de fijación pueden estar dispuestas en una fila en otro lado de la segunda placa 136 de soporte. Sin embargo, la presente divulgación no se limita a la disposición descrita anteriormente.

Además, el cuerpo adiabático de vacío incluye una lámina 160 de resistencia conductora para evitar la conducción de calor entre el primer y segundo miembros 110 y 120 de placa.

La lámina 160 de resistencia conductora puede incluir con partes 161 de sellado en las cuales ambos extremos de la lámina 160 de resistencia conductora están sellados de modo que defina al menos una porción de una pared para la parte 150 de espacio de vacío y mantenga el estado de vacío. La lámina 160 de resistencia conductora puede proporcionarse como una hoja delgada en unidad de micrómetro de modo que reduzca la cantidad de calor conducido que fluye a lo largo de la pared para la parte 150 de espacio de vacío.

Una trama 170 lateral está proporcionada en una parte exterior de la lámina 160 de resistencia conductora.

Un lado de la lámina 160 de resistencia conductora puede fijarse al primer miembro 110 de placa, y el otro lado de la lámina 160 de resistencia conductora puede fijarse a la trama 170 lateral.

Una pluralidad de barras 131 para mantener una distancia entre la trama 170 lateral y el segundo miembro 120 de placa puede interponerse entre la trama 170 lateral y el segundo miembro 120 de placa.

La distancia más corta entre una barra dispuesta en una porción más externa y una pluralidad de barras interpuestas entre la trama 170 lateral y los segundos miembros 120 de placa entre la pluralidad de barras 131 interpuestas entre los primeros y segundos miembros 110 y 120 de placa es más corta que un paso entre la pluralidad de barras 131 interpuestas entre los primeros y segundos miembros 110 y 120 de placa. Esto es con el fin de evitar la deformación de la trama 170 lateral.

Las partes de soldadura como las partes 161 de sellado pueden formarse en la lámina 160 de resistencia conductora. De manera específica, ambos lados de la lámina 160 de resistencia conductora pueden montarse respectivamente en el primer miembro 110 de placa y en la trama 170 lateral y luego soldarse.

La Figura 16 es una vista que muestra la unidad de soporte y la lámina de resistencia a la radiación de la Figura 13. La Figura 17 es una vista en planta de la Figura 16.

Con referencia a las Figuras 16 y 17, la unidad 130 de soporte puede estar montada en el segundo miembro 120 de placa. La unidad 130 de soporte puede incluir una pluralidad de láminas 132, 133 y 134 de resistencia a la radiación.

La pluralidad de láminas 132, 133 y 134 de resistencia a la radiación puede ser penetrada por una pluralidad de barras 131. Las láminas 132, 133 y 134 de resistencia a la radiación pueden estar dispuestas para estar separadas entre sí por un miembro espaciador separado.

Las primeras y segundas partes 137 y 138 de fijación que sobresalen hacia arriba están proporcionadas en la segunda placa 136 de soporte.

La pluralidad de láminas 132, 133 y 134 de resistencia a la radiación están dispuestas en un intervalo tan amplio como sea posible dentro de la parte 150 de espacio de vacío, lo cual es efectivo en términos de rendimiento adiabático. Sin embargo, si la primera y segunda partes 137 y 138 de fijación entran en contacto con la pluralidad de láminas 132, 133 y 134 de resistencia a la radiación, el rendimiento adiabático puede degradarse por la transferencia de calor.

5 Por lo tanto, las primeras y segundas partes 137 y 138 de fijación deben estar dispuestas de modo que no entren en contacto con la pluralidad de láminas 132, 133 y 134 de resistencia a la radiación.

10 Por lo tanto, en una primera lámina 132 de resistencia a la radiación se forma una parte 132a de depresión en la cual se puede alojar la primera parte 137 de fijación. En la primera lámina 132 de resistencia a la radiación se forma una parte 132b de depresión en la cual se puede alojar la segunda parte 138 de fijación. En consecuencia, las partes 137 y 138 de fijación primera y segunda no pueden entrar en contacto con la primera lámina de resistencia a la radiación.

Las partes de depresión en las cuales se alojan las primeras y segundas partes 137 y 138 de fijación también pueden estar formadas en las segundas y terceras láminas 133 y 134 de resistencia a la radiación.

La Figura 18 es una vista que muestra un cuerpo adiabático de vacío de acuerdo con otra realización. La Figura 19 es una vista que muestra un primer miembro de placa de la Figura 18.

15 Con referencia a las Figuras 18 y 19, a diferencia de la realización antes mencionada, el cuerpo adiabático de vacío de la presente realización no está proporcionado de ninguna parte de fijación, e incluye una parte extensible que tiene una forma diferente.

20 El cuerpo adiabático de vacío de la presente realización incluye un primer miembro 210 de placa y un segundo miembro 220 de placa. Una primera placa 235 de soporte entra en contacto con el primer miembro 210 de placa, y una segunda placa 236 de soporte entra en contacto con el segundo miembro 220 de placa. Al menos una barra 231 puede interponerse entre las placas 235 y 236 de soporte primera y segunda.

Al menos una lámina 232 de resistencia a la radiación puede proporcionarse entre las placas 235 y 236 de soporte primera y segunda. La lámina 232 de resistencia a la radiación puede ser penetrada por la al menos una barra 231.

25 Una parte 212 extensible que se extiende hacia abajo se proporciona al primer miembro 210 de placa. La parte 212 extensible puede ser proporcionada en pluralidad.

La parte 212 extensible puede entrar en contacto con un lado de la primera placa 235 de soporte. Como la parte 212 extensible se proporciona en pluralidad, el primer miembro 210 de placa puede fijarse a la primera placa 235 de soporte. En estas figuras, se puede apreciar que la primera placa 235 de soporte se inserta en el primer miembro 210 de placa a través de la parte 212 extensible.

30 Una porción del extremo inferior de la parte 212 extensible puede estar ubicada por encima de la lámina 232 de resistencia a la radiación, de tal manera que la parte 212 extensible no entre en contacto con la lámina 232 de resistencia a la radiación.

35 La parte 212 extensible puede estar formada de manera integral con el primer miembro 210 de placa. Sin embargo, la presente divulgación no se limita a ello, y la parte 212 extensible y el primer miembro 210 de placa pueden proporcionarse como componentes separados entre sí.

La Figura 20 es una vista que muestra un cuerpo adiabático de vacío de acuerdo con otra realización.

Con referencia a la Figura 20, el cuerpo adiabático de vacío de la presente realización es diferente al de la realización mencionada anteriormente sólo en la forma de una parte extensible.

40 De manera específica, el cuerpo adiabático de vacío de la presente realización incluye una que se extiende hacia abajo a partir de la parte 312 extensible una porción de borde de un primer miembro 310 de placa. Una primera placa 335 de soporte entra en contacto con un extremo inferior del primer miembro 310 de placa, y la parte 312 extensible puede estar proporcionada para entrar en contacto con la primera placa 335 de soporte.

45 La parte 312 extensible se proporciona para extenderse hacia abajo a partir de la porción de borde completa del primer miembro 310 de placa. Es decir, la parte 312 extensible puede estar formada más larga que la parte 212 extensible de la realización antes mencionada. En este caso, sólo se proporciona una parte 312 extensible en una esquina del primer miembro 310 de placa.

La parte 212 extensible puede estar formada de manera integral con el primer miembro 210 de placa. Sin embargo, la presente divulgación no se limita a ello, y la parte 212 extensible y el primer miembro 210 de placa pueden proporcionarse como componentes separados entre sí.

La parte 312 extensible puede extenderse hacia abajo dentro de un intervalo de longitud en el que no entra en contacto con una lámina de resistencia a la radiación.

En consecuencia, el primer miembro 310 de placa puede ser soportado al ser fijado a la primera placa 335 de soporte.

5 La Figura 21 es una vista que muestra un cuerpo adiabático de vacío de acuerdo con un ejemplo, que no forma parte de la invención. La Figura 22 es una vista en sección longitudinal de la Figura 21.

Con referencia a las Figuras 21 y 22, en el cuerpo adiabático de vacío de este ejemplo, puede formarse una parte extensible que sobresalga hacia abajo a partir de una superficie de un miembro de placa en lugar de una porción de borde del miembro de placa.

10 El cuerpo adiabático de vacío de este ejemplo incluye un primer miembro 410 de placa, una primera placa 435 de soporte que está en contacto con una porción inferior del primer miembro 410 de placa, y al menos una barra 431 que soporta la primera placa 435 de soporte. La al menos una barra 431 puede estar entre la primera placa 435 de soporte y una segunda placa 436 de soporte.

En el primer miembro 410 de placa puede formarse una parte 412 extensible que sobresale hacia la primera placa 435 de soporte.

15 A diferencia de la parte extensible de la realización antes mencionada, la parte 412 extensible está formada para sobresalir hacia abajo a partir de cualquier lugar del primer miembro 410 de placa en lugar de una porción de borde del primer miembro 410 de placa.

La parte 412 extensible puede formarse en el primer miembro 410 de placa plano utilizando un molde de formación.

20 La parte 412 extensible puede estar formada para sobresalir en una forma correspondiente a una ranura proporcionada en la primera placa 435 de soporte. Por lo tanto, la parte 412 extensible puede insertarse en la ranura proporcionada en la primera placa 435 de soporte.

En consecuencia, la primera placa 435 de soporte puede ser soportada por estar fijada a la primera placa 435 de soporte.

25 Mientras tanto, en la presente divulgación, se ha descrito que el primer miembro de la placa está fijado a la unidad de soporte. Sin embargo, en lugar del primer miembro de placa, el segundo miembro de placa puede fijarse a la unidad de soporte.

La Figura 23 es una vista que muestra un cuerpo adiabático de vacío de acuerdo con otro ejemplo, que no forma parte de la invención.

30 Con referencia a la Figura 23, el cuerpo adiabático de vacío de acuerdo con este ejemplo incluye un primer miembro 1110 de placa, un segundo miembro 1120 de placa, y una unidad 1130 de soporte. La unidad 1130 de soporte incluye una primera placa 1135 de soporte, una segunda placa 1136 de soporte, al menos una barra 1131 y una lámina 1132 de resistencia a la radiación.

La primera placa 1135 de soporte puede entrar en contacto con el primer miembro 1110 de placa, y la segunda placa 1136 de soporte puede entrar en contacto con el segundo miembro 1120 de placa.

35 En este caso, cada uno del primer miembro 1110 de placa, del segundo miembro 1120 de placa, de la primera placa 1135 de soporte, de la segunda placa 1136 de soporte, y de la lámina 1132 de resistencia a la radiación está formado como una superficie curvada, y tiene una curvatura mayor a medida que está más distante del centro de curvatura.

La Figura 24 es una vista que muestra la unidad de soporte de la Figura 23. La Figura 25 es una vista en despiece de la unidad de soporte de la Figura 23.

40 Con referencia a las Figuras 24 y 25, la unidad 1130 de soporte incluye una primera placa 1135 de soporte, una segunda placa 1136 de soporte, y una pluralidad de barras 1131.

45 La unidad 1130 de soporte puede estar formada por una estructura en la cual la pluralidad de barras 1131 está fijada a la segunda placa 1136 de soporte, y la primera placa 1135 de soporte se acopla/desacopla hacia/a partir de los otros extremos de la pluralidad de barras 1131. Por lo tanto, un conjunto de la segunda placa 1136 de soporte y la pluralidad de barras 1131 puede ser denominado como una "base", y la primera placa 1135 de soporte puede ser denominada como una "cubierta"

La primera placa 1135 de soporte puede estar proporcionada con una pluralidad de partes 1137 de inserción en las cuales se insertan las respectivas barras 1131. Un paso entre la pluralidad de las partes 1137 de inserción tiene un valor pequeño en comparación con el que existe entre la pluralidad de barras 1131 fijadas a la segunda placa 1136 de soporte.

- 5 Una distancia R1 a partir del centro de curvatura a la primera placa 1135 de soporte, una distancia R2 a partir del centro de curvatura a la lámina 1132 de resistencia a la radiación, y una distancia R3 a partir del centro de curvatura a la segunda placa 1136 de soporte se incrementan de manera secuencial.

10 Los pasos P1, P2, y P3 entre la pluralidad de barras 1131 se incrementan de manera secuencial a medida que se alejan del centro de curvatura. En este caso, P1 se refiere a un paso entre la pluralidad de partes 1137 de inserción proporcionadas en la primera placa 1135 de soporte, P2 se refiere a un paso entre los orificios pasantes proporcionados en la lámina 1132 de resistencia a la radiación, y P3 se refiere a un paso entre los puntos en los cuales la segunda placa 1136 de soporte y la pluralidad de barras 1131 están conectadas entre sí.

La Figura 26 es una vista que muestra un caso en el que se proporciona una pluralidad de láminas de resistencia a la radiación en la unidad de soporte de la Figura 23.

- 15 Con referencia a la Figura 26, una pluralidad de láminas 1132, 1133, y 1134 de resistencia a la radiación pueden ser proporcionadas entre la primera y segunda placas 1135 y 1136 de soporte. Una primera lámina 1132 de resistencia a la radiación, una segunda lámina 1133 de resistencia a la radiación, y una tercera lámina 1134 de resistencia a la radiación están dispuestas de manera secuencial en una dirección distante del centro de curvatura.

20 Una pluralidad de orificios 1132a, 1133a y 1134a pasantes penetrados por las barras 1131 pueden formarse en las láminas 1132, 1133 y 1134 de resistencia a la radiación, respectivamente.

Los pasos entre la pluralidad de orificios 1132a, 1133a y 1134a pasantes pueden aumentar de manera secuencial a medida que se alejan del centro de curvatura.

- 25 Las porciones finales de la pluralidad de láminas 1132, 1133 y 1134 de resistencia a la radiación pueden alargarse a medida que se alejan del centro de curvatura. Esto puede considerarse en el mismo contexto que el aumento de los pasos entre la pluralidad de orificios 1132a, 1133a y 1134a pasantes.

La Figura 27 es una vista que muestra la unidad de soporte de la Figura 23, vista desde arriba. La Figura 28 es una vista que muestra un lado de la unidad de soporte de la Figura 23. La Figura 29 es una vista que muestra una porción de borde de una placa de soporte de la Figura 23.

- 30 Con referencia a las Figuras 27 a 29, la segunda placa 1136 de soporte incluye una pluralidad de costillas 1136a y 1136b de conexión que forman formas de rejilla.

En la Figura 27, la pluralidad de costillas 1136a y 1136b de conexión incluye una pluralidad de primeras costillas 1136a de conexión que se extienden en la dirección horizontal y una pluralidad de segundas costillas 1136b de conexión que se extienden en la dirección vertical.

- 35 La pluralidad de primeras costillas 1136a de conexión están formadas para extenderse a lo largo de la dirección circunferencial de la segunda placa 1136 de soporte formando una superficie curva, y la pluralidad de segundas costillas 1136b de conexión están formadas para extenderse a lo largo de la dirección del centro de curvatura de la segunda placa 1136 de soporte.

40 Es decir, la pluralidad de primeras costillas 1136a de conexión están curvadas de tal manera que cada una de la pluralidad de primeras costillas 1136a de conexión forma una curva, y cada una de la pluralidad de segundas costillas 1136b de conexión forma una línea recta.

- 45 Cada una de la pluralidad de primeras costillas 1136a de conexión puede estar formada más delgada que cada una de la pluralidad de segundas costillas 1136b de conexión. Esto es con el fin de que cada una de la pluralidad de las primeras costillas 1136a de conexión esté bien alabeada para formar una curva. En este caso, cada una de la pluralidad de las segundas costillas 1136b de conexión puede estar formada más gruesa que cada una de la pluralidad de las primeras costillas 1136a de conexión, reforzando así su resistencia.

Por ejemplo, el espesor de cada una de la pluralidad de las primeras costillas 1136a de conexión puede estar formado para ser igual o mayor que 1 mm e igual o menor que 3 mm.

Al igual que la segunda placa 1136 de soporte, una pluralidad de primeras costillas de conexión y una pluralidad de segundas costillas de conexión también pueden ser proporcionadas en la primera placa 1135 de soporte.

Las barras 1131 se pueden proporcionar respectivamente en los puntos en las primeras y segundas costillas 1136a y 1136b de conexión.

5 Una pluralidad de partes 1138 de conexión puede estar formada en las porciones en las respectivas barras 1131 y la segunda placa 1136 de soporte. Un paso entre la pluralidad de partes 1138 de conexión puede ser formado más grande que entre la pluralidad de partes 1137 de inserción. Esto se debe a que la pluralidad de partes 1138 de conexión están dispuestas más distantes del centro de curvatura que la pluralidad de partes 1137 de inserción.

10 Sin embargo, la pluralidad de partes 1138 de conexión se proporciona a la primera placa 1135 de soporte, y la pluralidad de partes 1137 de inserción se proporciona en la segunda placa 1136 de soporte, un paso entre la pluralidad de partes 1138 de conexión puede formarse más pequeño que entre la pluralidad de partes 1137 de inserción. Esto se debe a que la pluralidad de partes 1138 de conexión están dispuestas más cerca del centro de curvatura que la pluralidad de partes 1137 de inserción.

Cada una de la pluralidad de partes 1138 de conexión puede estar formada para ser redondeada. En consecuencia, es posible reducir los daños causados por un extremo frontal en el mecanizado o montaje de la segunda placa 1136 de soporte. Un tamaño R redondo puede ser de aproximadamente 0,05 mm a 1 mm.

15 Una tercera costilla 1139 de conexión formada en la porción del borde de la segunda placa 1136 de soporte está formada más gruesa que las primeras y segundas costillas 1136a y 1136b de conexión. Por ejemplo, la tercera costilla 1139 de conexión puede estar formada por un espesor de aproximadamente 0,2 mm que las primeras y segundas costillas 1136a y 1136b de conexión.

20 Además, la tercera costilla 1139 de conexión puede estar hecha de un material que tenga una densidad mayor que las primeras y segundas costillas 1136a y 1136b de conexión. Esto es con el propósito de complementar la fuerza ya que la porción del borde de la segunda placa 1136 de soporte puede ser débil en términos de fuerza. Por lo tanto, es posible evitar que se dañe la segunda placa 1136 de soporte.

25 De acuerdo con la presente divulgación, el cuerpo adiabático de vacío puede aplicarse de manera industrial a diversos aparatos adiabáticos. El efecto adiabático se puede potenciar, por lo que es posible mejorar la eficiencia del uso de la energía y aumentar el volumen efectivo de un aparato.

REIVINDICACIONES

1. Un cuerpo adiabático de vacío que comprende:

5 una primera placa (10, 110) que define al menos una porción de un primer lado de una pared adyacente a un primer espacio que tiene una primera temperatura;
 una segunda placa (20, 120) que define al menos una porción de un segundo lado de la pared adyacente a un segundo espacio que tiene una segunda temperatura diferente de la primera temperatura;
 un sello (61, 161) que sella la primera placa (10, 110) y la segunda placa (20, 120) para proporcionar un tercer espacio que tiene una tercera temperatura entre la primera temperatura y la segunda temperatura y está en estado de vacío; una unidad (132, 133, 134, 160, 232) de resistencia de calor para disminuir una cantidad de transferencia de calor entre la primera placa (10, 110) y la segunda placa (20, 120);
 10 un soporte (30) que soporta las placas (10, 20) primera y segunda y que está proporcionado en el tercer espacio; y
 un puerto (30) de escape a través del cual se expulsa un gas en el tercer espacio,
 15 **caracterizado porque**
 al menos una de las placas primera (10, 110) y segunda (20, 120) incluye una pestaña (112, 212, 312) de extensión que se extiende hacia el tercer espacio para acoplarse al soporte (30, 130), y
 la pestaña (112, 212, 312) de extensión se extiende hacia abajo a partir de un borde de al menos una de las placas primera (10, 110) y segunda (20, 120).

20 2. El cuerpo adiabático de vacío de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el soporte (130) incluye un soporte (137, 138) de fijación que entra en contacto con al menos una superficie de la pestaña de extensión para soportar la al menos una de las placas primera (110) y segunda (120).

25 3. El cuerpo adiabático de vacío de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el soporte incluye una placa (135, 235, 335) de soporte que se extiende en una dirección paralela a la al menos una de las placas primera (10, 110) y segunda (20, 120), estando la placa de soporte acoplada a la pestaña (112, 212, 312) de extensión.

30 4. El cuerpo adiabático de vacío de acuerdo con la reivindicación 3, en el que la pestaña (312) de extensión cubre un borde de la placa (335) de soporte.

35 5. El cuerpo adiabático de vacío de acuerdo con la reivindicación 1, que incluye además una lámina (232) de resistencia a la radiación que limita la transferencia de calor por radiación entre las placas primera (210) y segunda (220),

en el que la lámina (232) de resistencia a la radiación está proporcionada en una forma de placa dentro del tercer espacio, y
 un extremo inferior de la pestaña (212) de extensión está separado de la lámina (232) de resistencia a la radiación.

40 6. El cuerpo adiabático de vacío de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el soporte (1130) incluye placas (1135, 1136) de soporte que están en contacto respectivamente con las placas primera (1110) y segunda (1120),

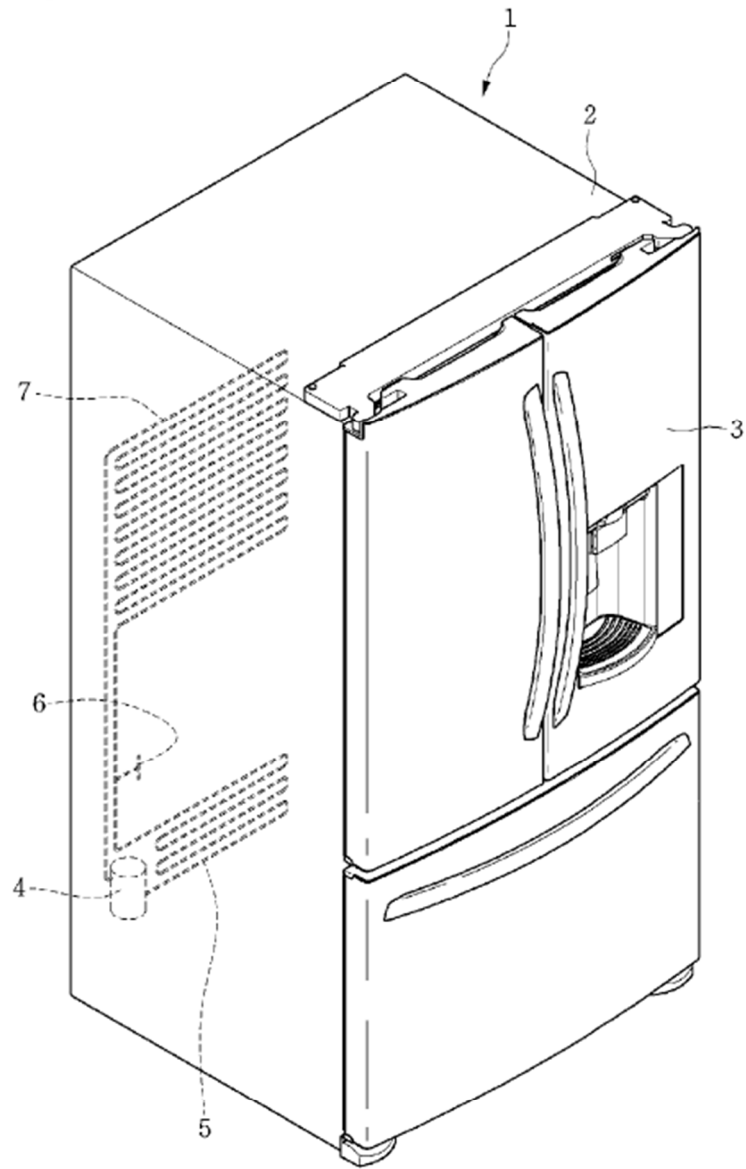
45 cada una de las placas primera (1110) y segunda (1120) y las placas de soporte está curvada y formada de tal manera que cada una de las placas primera (1110) y segunda (1120) y las placas de soporte tienen el mismo centro de curvatura,
 en el que la placa de soporte incluye una pluralidad de costillas (1136a, 1136b) de conexión que forman formas de rejilla, y
 la pluralidad de costillas (1136a, 1136b) de conexión se extiende a lo largo de una superficie de la placa de soporte.

50 7. El cuerpo adiabático de vacío de acuerdo con la reivindicación 6, en el que una primera pluralidad de costillas (1136a) de conexión que se extiende en una dirección circunferencial de la placa de soporte está formada más delgada que una segunda pluralidad de costillas (1136b) de conexión que se extiende perpendicularmente a la primera pluralidad de costillas (1136a) de conexión.

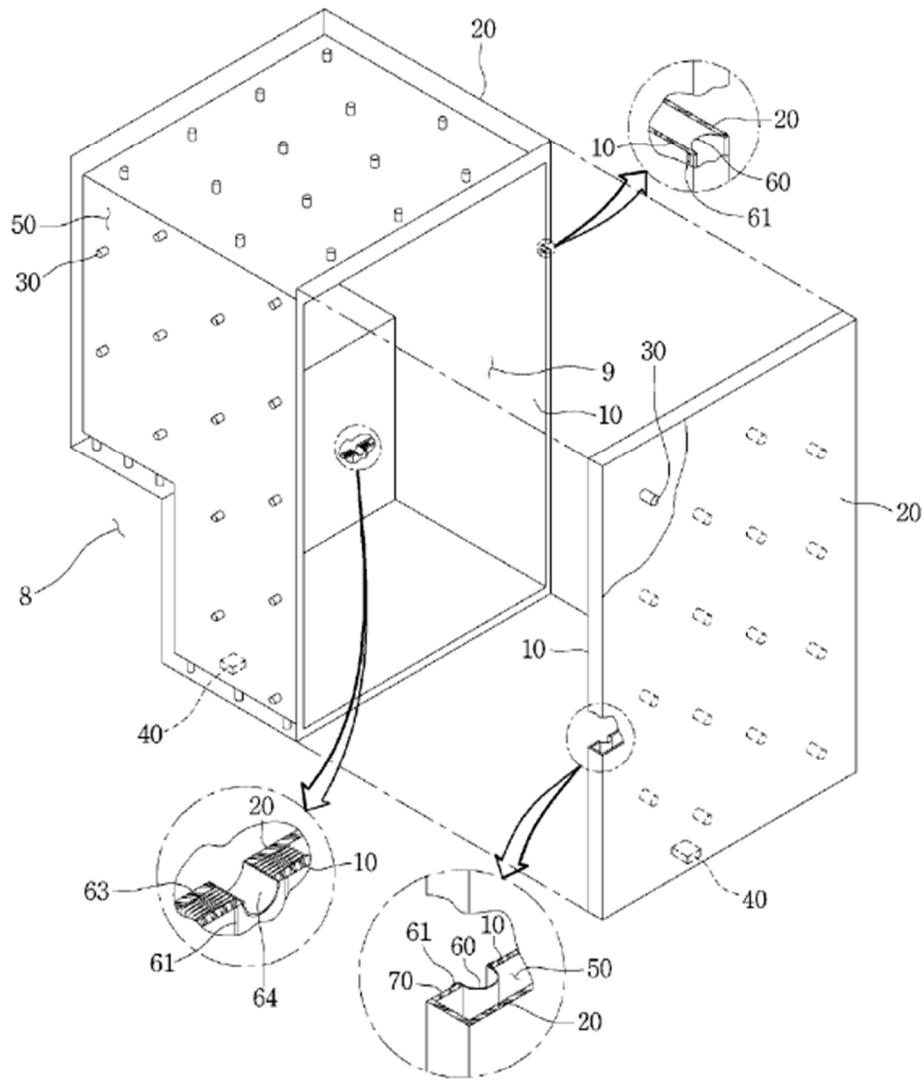
55 8. El cuerpo adiabático de vacío de acuerdo con la reivindicación 6, en el que una costilla (1139) de conexión formada en un borde de la placa de soporte es más gruesa que las otras costillas (1136) de conexión.

9. El cuerpo adiabático de vacío de acuerdo con la reivindicación 6, que incluye además una lámina (1132) de resistencia a la radiación proporcionada en forma de placa dentro del tercer espacio, siendo la lámina (1132) de resistencia a la radiación penetrada por la pluralidad de barras interpuestas entre las placas primera (1135) y segunda (1136), estando la pluralidad de barras (1131) conectada a la placa (1135, 1136) de soporte.
- 5
10. El cuerpo adiabático de vacío de acuerdo con la reivindicación 9, en el que se proporciona una pluralidad de láminas (1132a, 1133a, 1134a) de resistencia a la radiación, la pluralidad de láminas de resistencia a la radiación está separadas entre sí, y
- 10 una pluralidad de orificios pasantes a través de los cuales penetran las respectivas barras (1131) se forman en cada una de la pluralidad de láminas (1132a, 1133a, 1134a) de resistencia a la radiación y en el que un paso entre la pluralidad de orificios pasantes en una lámina de resistencia a la radiación situada más lejos del centro de curvatura (1134a) entre la pluralidad de láminas (1132a, 1133a, 1134a) de resistencia a la radiación es mayor que un paso formado en una lámina de resistencia a la radiación situada más cerca del centro de la curvatura (1132a) entre la pluralidad de láminas (1132a, 1133a, 1134a) de resistencia a la radiación.
- 15
11. El cuerpo adiabático de vacío de acuerdo con la reivindicación 1, que comprende, además:
- 20 al menos una lámina (32) de resistencia a la radiación proporcionada en una forma de placa dentro del tercer espacio para disminuir una cantidad de transferencia de calor entre la primera placa (10) y la segunda placa (20); y una pluralidad de barras (31) interpuestas entre las placas primera y segunda, en el que la lámina de resistencia a la radiación incluye al menos un primer orificio (382) que tiene un primer diámetro y al menos un segundo orificio (381) que tiene un segundo diámetro, siendo el segundo diámetro mayor que el primer diámetro, de modo que las barras (31) del soporte (30) se insertan en los orificios primero (382) y segundo (381), y un número de los primeros orificios (382) es menor que un número de los segundos orificios(381).
- 25
- 30 12. El cuerpo adiabático de vacío de acuerdo con la reivindicación 11, en el que la lámina (32) de resistencia a la radiación se proporciona en al menos dos, y un bloque (36) de abertura se proporciona en una abertura entre las láminas de resistencia a la radiación.
- 35 13. El cuerpo adiabático de vacío de acuerdo con la reivindicación 12, en el que el bloque (36) de abertura es soportado por la barra (31) del soporte (30), insertada en el primer orificio (382); y en el que un diámetro exterior del bloque de abertura es mayor que el primer diámetro del primer orificio (382).
- 40 14. El cuerpo adiabático de vacío de acuerdo con la reivindicación 12, en el que la ranura (383) de inserción está proporcionada en un borde de la lámina (32)de resistencia a la radiación.
15. El cuerpo adiabático de vacío de acuerdo con la reivindicación 11, en el que el primer orificio (382) está proporcionado en un vértice de la lámina (32) de resistencia a la radiación.

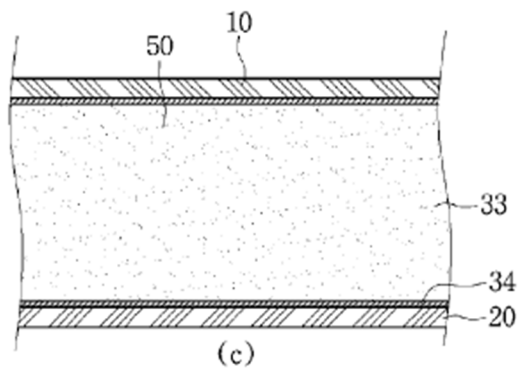
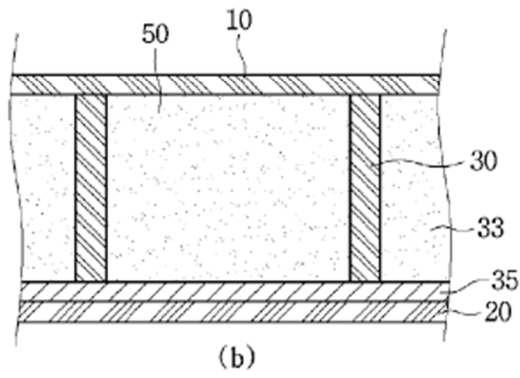
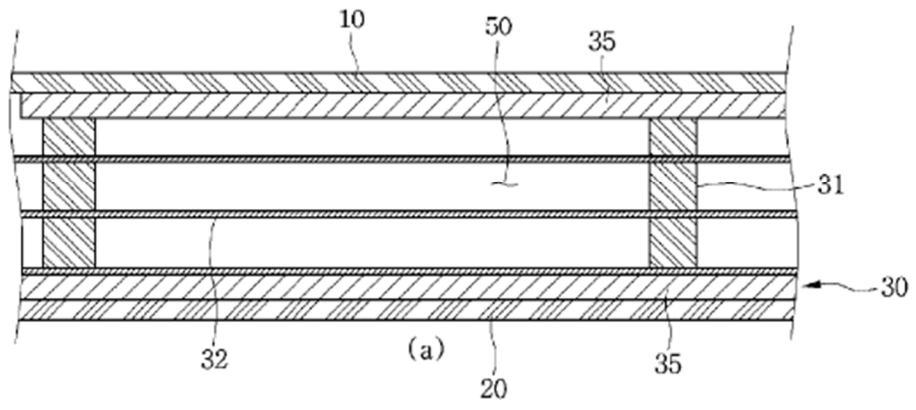
[Fig. 1]



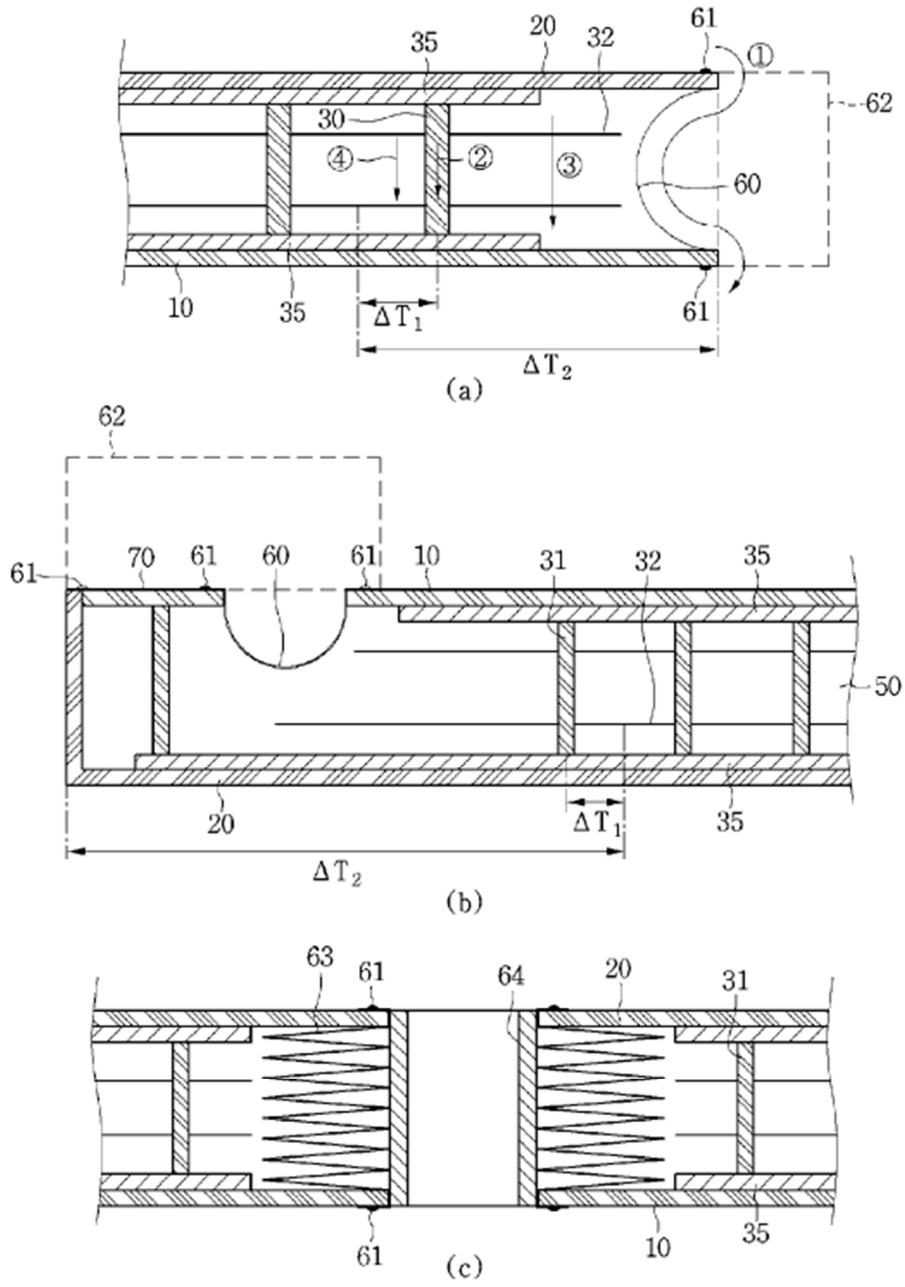
[Fig. 2]



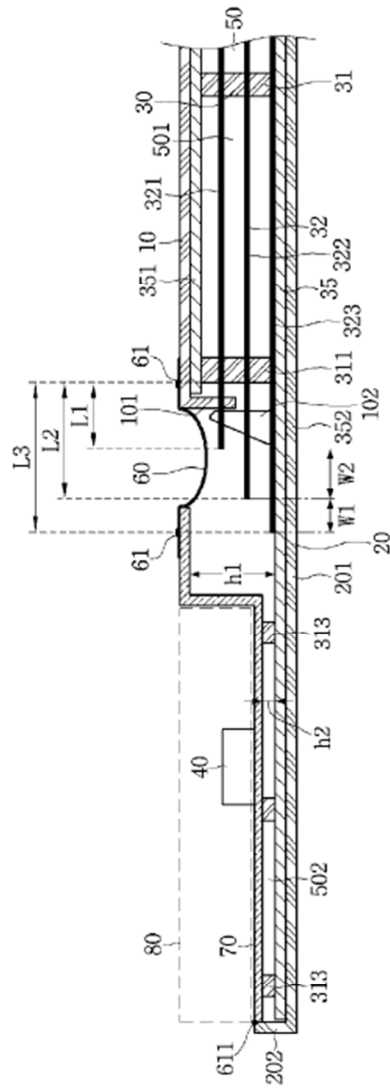
[Fig. 3]



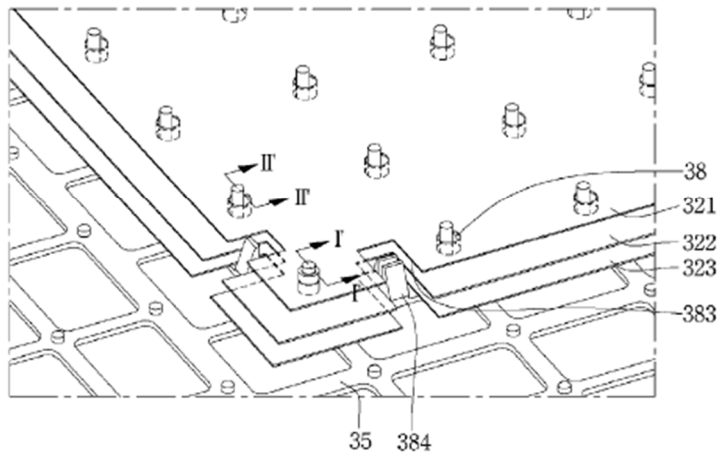
[Fig. 4]



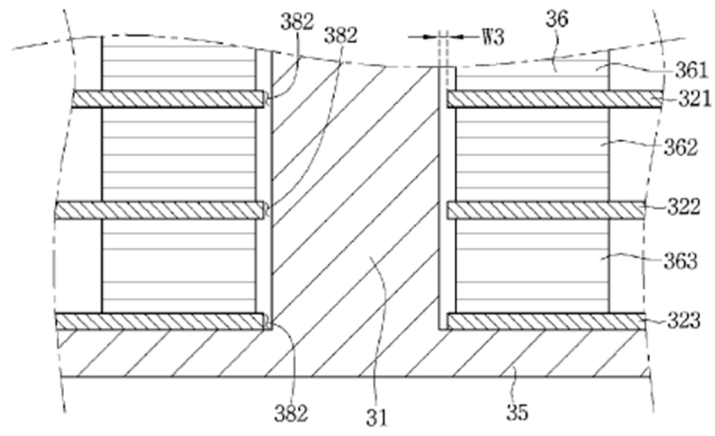
[Fig. 5]



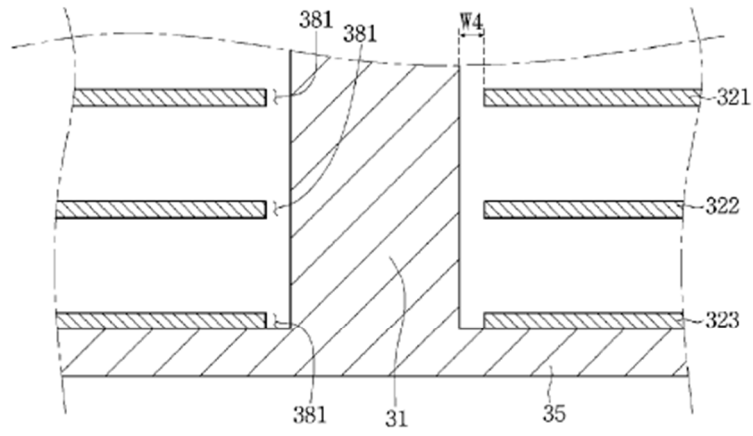
[Fig. 6]



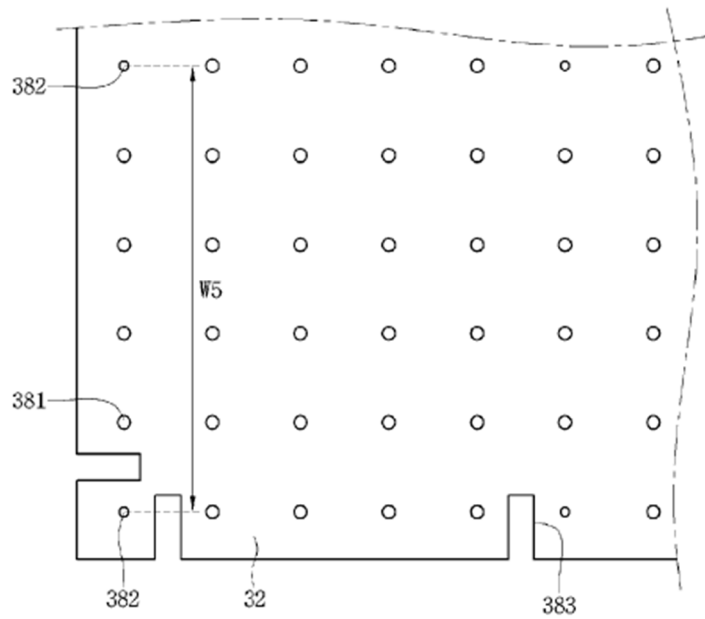
[Fig. 7]



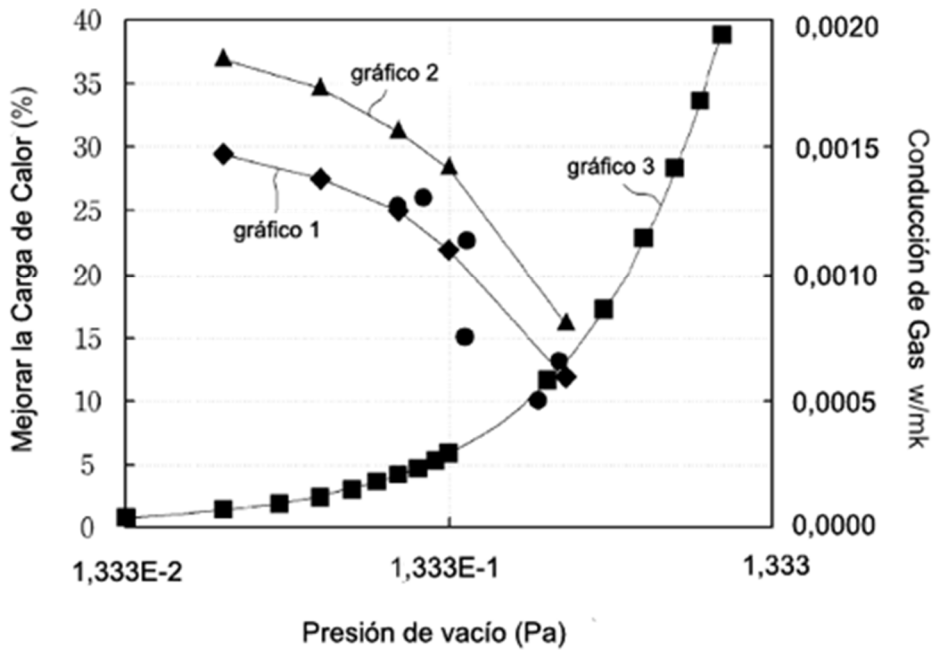
[Fig. 8]



[Fig. 9]

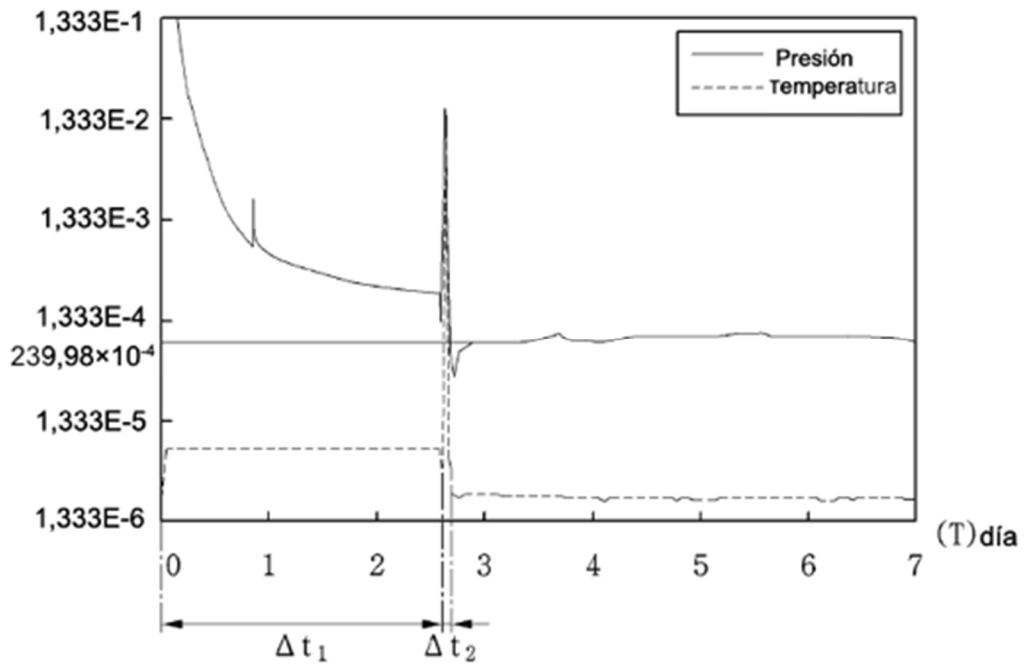


[Fig. 10]

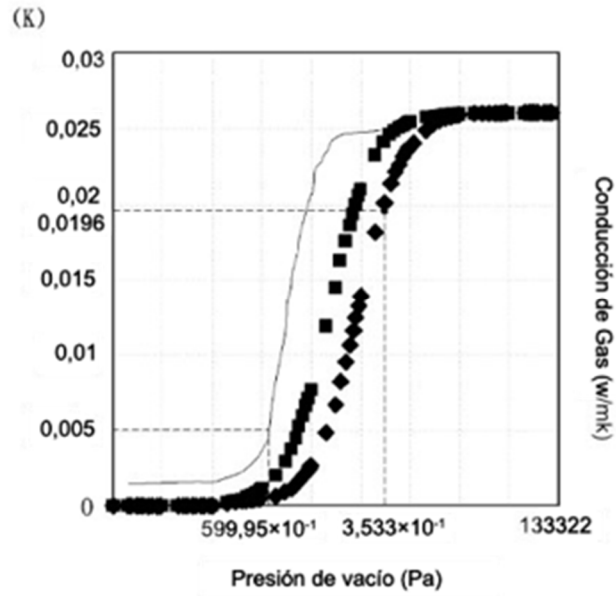


[Fig. 11]

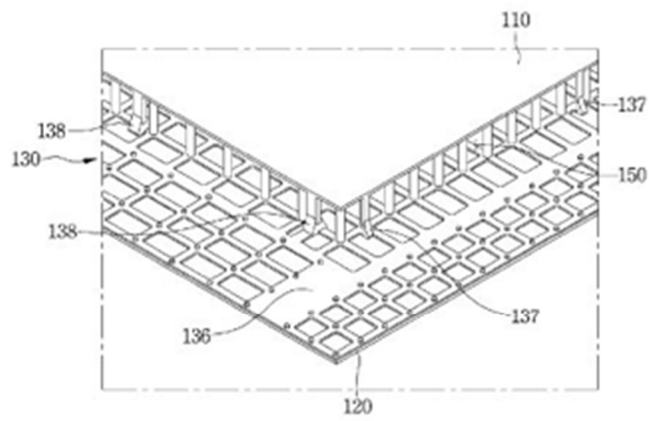
(P) Pascales



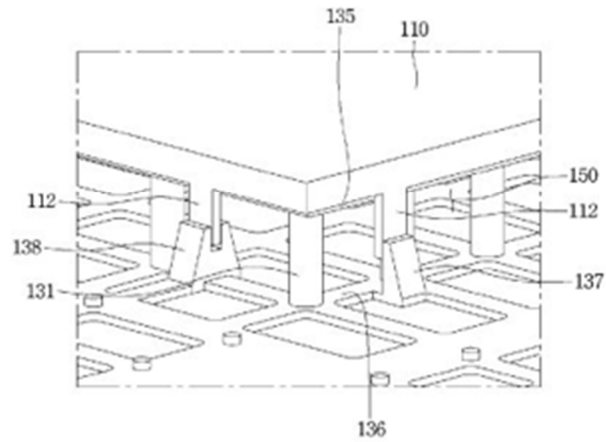
[Fig. 12]



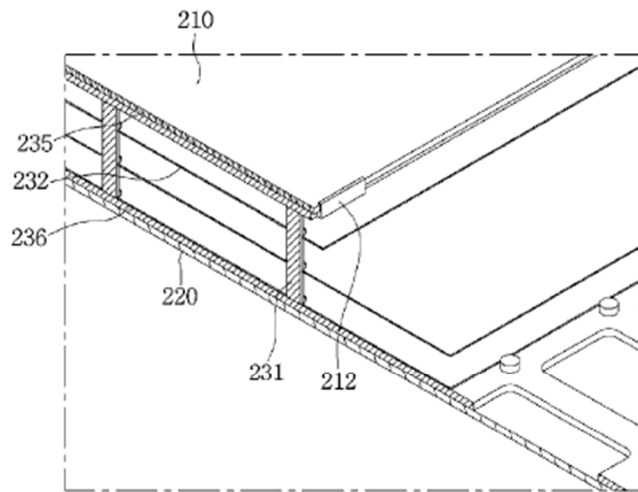
[Fig. 13]



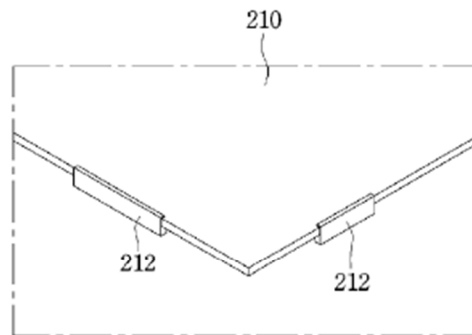
[Fig. 14]



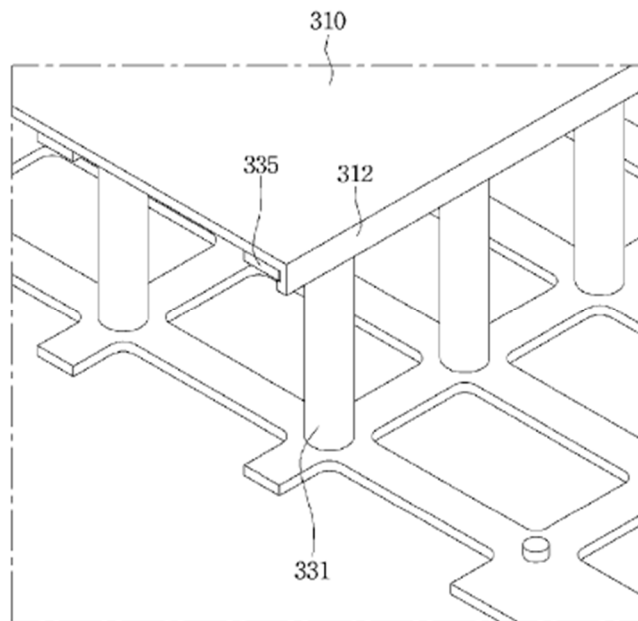
[Fig. 18]



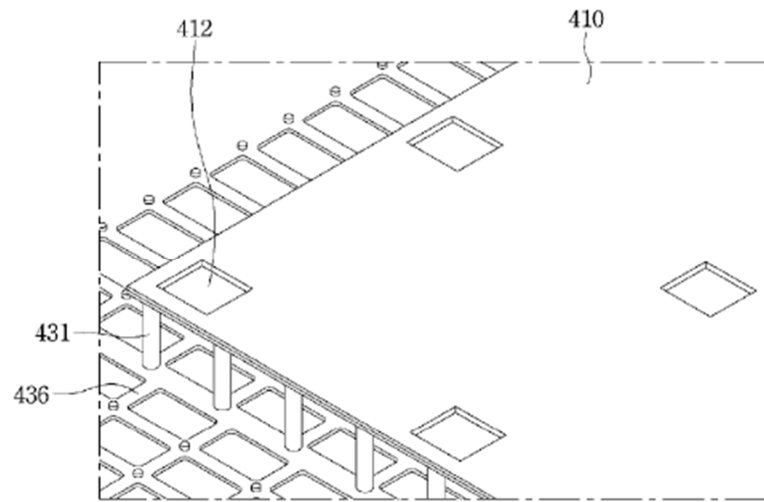
[Fig. 19]



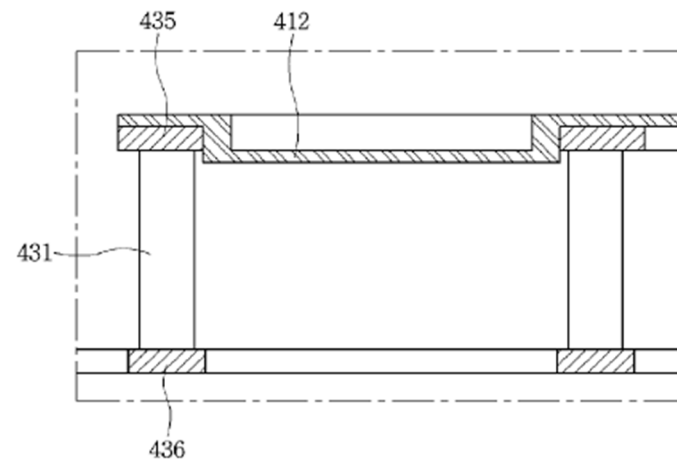
[Fig. 20]



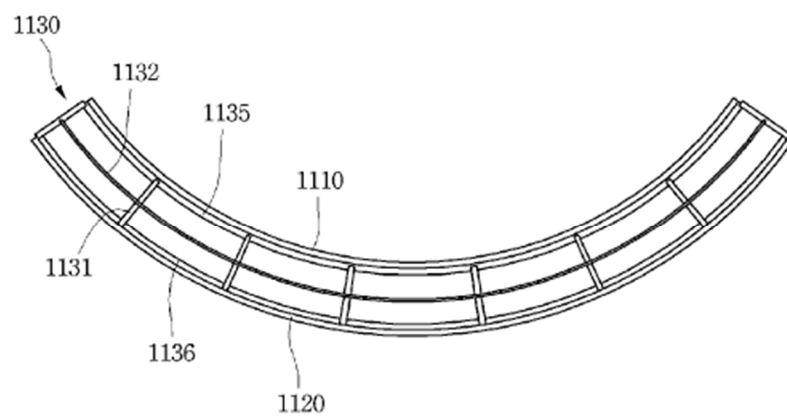
[Fig. 21]



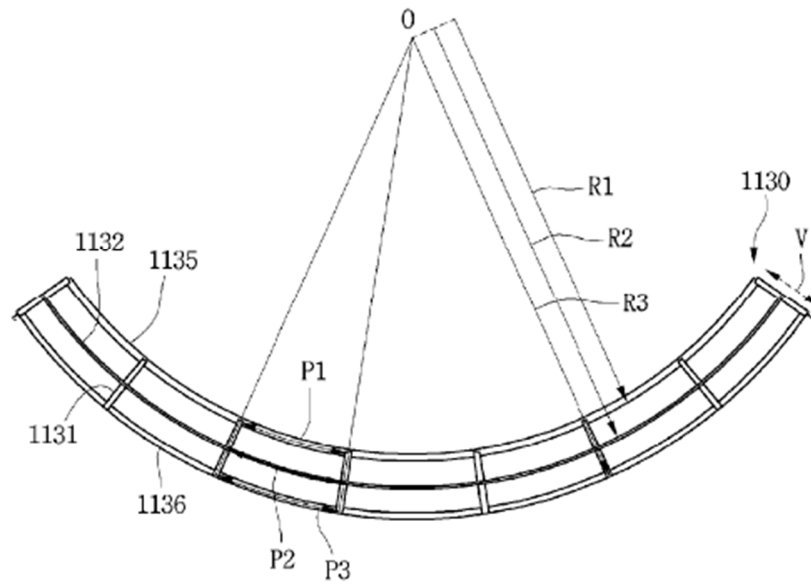
[Fig. 22]



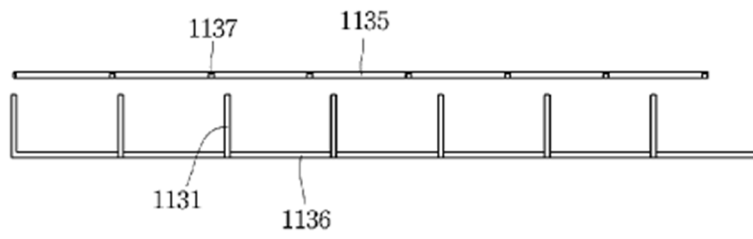
[Fig. 23]



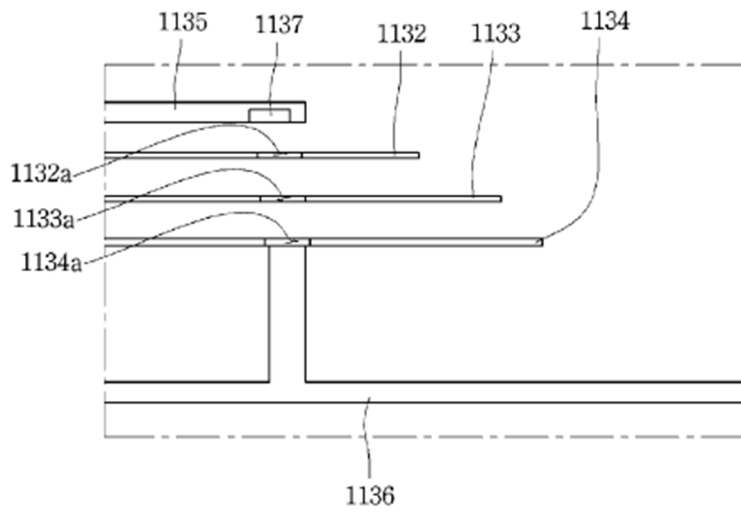
[Fig. 24]



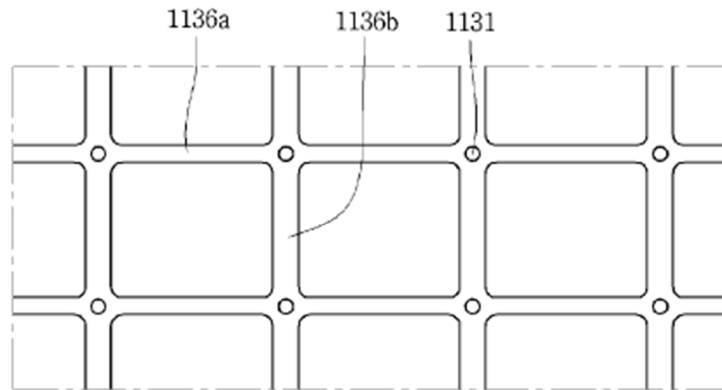
[Fig. 25]



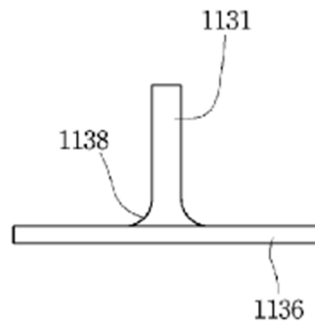
[Fig. 26]



[Fig. 27]



[Fig. 28]



[Fig. 29]

