



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 305 643**

51 Int. Cl.:
F28D 15/04 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Número de solicitud europea: **04025179 .5**

86 Fecha de presentación : **22.10.2004**

87 Número de publicación de la solicitud: **1528349**

87 Fecha de publicación de la solicitud: **04.05.2005**

54 Título: **Método para fabricar un dispositivo de transferencia de calor.**

30 Prioridad: **27.10.2003 CN 2003 1 0102364**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
01.11.2008

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
01.11.2008

73 Titular/es: **Advanced Thermal Device Inc.
B2F, nº 3, Wanning St., Wunshan District
Taipei City, TW**

72 Inventor/es: **Huang, Bin-Juine;
Lam, Chern-Shi;
Wang, Chih-Hung;
Huang, Huan-Hsiang y
Yen, Yu-Yuan**

74 Agente: **Ungría López, Javier**

ES 2 305 643 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

Método para fabricar un dispositivo de transferencia de calor.

5 Antecedentes de la invención

Campo de la invención

10 Esta invención se refiere en general a un método para, y más particularmente a un dispositivo de transferencia de calor y a un método de fabricación de un dispositivo de transferencia de calor para simplificar el proceso de fabricación, reducir costes, y potenciar la conductividad térmica.

Descripción de la técnica relacionada

15 Para disipar rápidamente el calor generado por el funcionamiento de dispositivos electrónicos, convencionalmente se dispone un radiador sobre el elemento calefactor del dispositivo electrónico que proporciona una gran área para disipación de calor. Adicionalmente, un ventilador de refrigeración se usará para proporcionar una corriente de aire de refrigeración para disipar adicionalmente el calor. De esta manera, el dispositivo electrónico puede mantenerse dentro del intervalo de temperatura operativa. Por ejemplo, el radiador y el ventilador de refrigeración se usan en la CPU, 20 North Bridge, y en chips gráficos de ordenadores personales, que pueden generar un alto calor.

Debe ser observarse que recientemente un dispositivo de transferencia de calor se ha desarrollado usando transformación entre estado líquido y estado gaseoso. Este dispositivo de transferencia de calor tiene las ventajas de alta conductancia (30-6000 W), larga distancia (0,3-10 m) y capacidad de transferencia en una sola dirección, y flexibili- 25 dad, y no está afectado por la gravedad. De esta manera, sustituye gradualmente al radiador convencional.

La Figura 1 es un dispositivo de transferencia de calor convencional. Haciendo referencia a la Figura 1, el dispositivo de transferencia de calor convencional 100 comprende un evaporador 110, una tubería de bucle térmico 120, y un condensador 130. El evaporador 110 comprende un tubo metálico 112 y un núcleo poroso 114. El núcleo poroso 114 se dispone dentro del tubo metálico 112. El evaporador 110 se dispone sobre el dispositivo calefactor tal como una CPU. La tubería de bucle térmico 120 se conecta al evaporador 110 y tiene una cantidad apropiada de fluido de trabajo en su interior. El condensador 130 se dispone en la tubería de bucle térmico 120 para condensar el vapor en la tubería de bucle térmico al estado líquido. 30

35 Cuando el dispositivo calefactor genera un alto calor, el evaporador 110 recibirá el calor y de esta manera el fluido de trabajo en un núcleo poroso 114 se calentará y entrará en la tubería de bucle térmico 120 y el condensador 130. El condensador 130 condensa entonces el vapor en la tubería de bucle térmico al estado líquido. La atracción capilar del núcleo poroso 114 atraerá al fluido de trabajo a la tubería de bucle térmico 120 de nuevo hacia el evaporador 110 y el núcleo poroso 114 en su interior. De esta manera, este diseño forma un bucle de manera que el fluido de trabajo puede fluir circularmente en la tubería de bucle térmico 120 y transferir el calor generado mediante el dispositivo calefactor al condensador 130. 40

Las Figuras 2A-2C muestran el proceso de fabricación del dispositivo de transferencia de calor convencional. Haciendo referencia a las Figuras 2A-2C, el método de fabricación del dispositivo de transferencia de calor convencional 100 condensa directamente un núcleo poroso 114 dentro de un tubo metálico hueco 112 (como se muestra en la Figura 2A). Después, las dos tapas 140 se sueldan en los dos extremos del tubo metálico hueco 112 (como se muestra en la Figura 2B). Después la tubería de bucle térmico 120 se suelda sobre las tapas 140. Una plataforma conductora de calor 150 se suelda en la parte inferior del tubo metálico hueco 112 de manera que el alto calor del dispositivo calefactor 10 puede transferirse desde la plataforma conductora de calor 150 al evaporador 110 (como se muestra en la Figura 2C). Debe observarse que el método de fabricación del dispositivo de transferencia de calor convencional tiene las siguientes desventajas: 50

1. El núcleo poroso se condensa directamente dentro del tubo metálico hueco, lo que es costoso y muy difícil de implementar y controlar la calidad. 55

2. Dos tapas, la tubería de bucle térmico, y la plataforma conductora del calor se fijan por soldadura, lo que es difícil de implementar debido a los diversos puntos de soldadura. Adicionalmente, el núcleo poroso es fácil que se dañe durante el proceso de soldadura.

60 3. La plataforma conductora del calor puede conducir sólo el calor a la parte inferior del evaporador. De esta manera la conductancia térmica es demasiado baja.

Adicionalmente, hay otro método de fabricación para un dispositivo de transferencia de calor convencional. Este método es muy similar al primer método convencional. La diferencia es que el núcleo poroso se condensa usando el módulo y se embebe en el tubo metálico hueco por tecnología de conexión térmica. Sin embargo, este método tiene 65 también las desventajas anteriores. Adicionalmente, como el extremo del núcleo poroso que proporciona el fluido de trabajo es difícil de conectar de forma ajustada al tubo metálico hueco por tecnología de conexión térmica, es fácil que haya fugas del fluido de trabajo.

ES 2 305 643 T3

La publicación de Patente de Estados Unidos Nº 2003/178184 describe también un evaporador de un dispositivo de transferencia de calor que incluye un primer tubo hueco, un núcleo poroso insertado en el primer tubo hueco a través de un extremo abierto del mismo, y un segundo tubo hueco que tiene un extremo abierto formado contiguo con un extremo abierto del primer tubo hueco. Para formar un dispositivo de transferencia de calor se dispone una tubería de conexión en comunicación fluida con el otro extremo de cada uno de los tubos y un condensador montado sobre la tubería de conexión. Además, un conductor de calor se dispone entre la fuente de calor y el evaporador.

Sumario de la invención

La presente invención proporciona un método para fabricar un dispositivo de transferencia de calor, que comprende: ensamblar un núcleo poroso en un primer tubo hueco; ensamblar un segundo tubo hueco en el primer tubo hueco; cubrir un conductor de calor en el primer tubo hueco; y conectar una tubería de conexión al primer tubo hueco y al segundo tubo hueco.

En una realización preferida de la presente invención, el conductor de calor incluye un primer bloque de conducción de calor y un segundo bloque de conducción de calor, y el primer bloque de conducción de calor y el segundo bloque de conducción de calor se ensamblan juntos para cubrir el primer tubo hueco.

En una realización preferida de la presente invención, el primer tubo hueco tiene un extremo cerrado; el extremo cerrado tiene una primera superficie; antes de la etapa de ensamblar el núcleo poroso en el primer tubo hueco, el método comprende adicionalmente la perforación de agujeros para formar un primer agujero. El segundo tubo hueco tiene un extremo cerrado, y el extremo cerrado tiene una segunda superficie; antes de la etapa de ensamblar el núcleo poroso en el segundo tubo hueco, el método comprende adicionalmente la perforación de agujeros para formar un segundo agujero. Comprende adicionalmente ensanchar agujeros en un extremo opuesto del segundo tubo hueco al mismo tiempo que se realiza la etapa de perforación de agujeros para formar el segundo agujero, para facilitar el ensamblaje del segundo tubo hueco al primer tubo hueco.

En una realización preferida de la presente invención, la tubería de conexión y el primer tubo hueco están conectados ensamblando un extremo de la tubería de conexión al primer agujero y soldando; la tubería de conexión y el segundo tubo hueco se conectan ensamblando un extremo de la tubería de conexión al segundo agujero y soldando.

En una realización preferida de la presente invención, se usa adicionalmente un módulo de presión que tiene una función de sellado para presionar un área donde el primer tubo hueco y el primer tubo hueco se ensamblan juntos, de manera que el área ensamblada se deformará y el primer tubo hueco y el segundo tubo hueco pueden contactar firmemente con el núcleo poroso para evitar que el fluido de trabajo gotee hacia el canal de vapor.

En una realización preferida de la presente invención, se dispone adicionalmente un condensador de la tubería de conexión después de la etapa de conexión de la tubería de conexión al primer tubo hueco y el segundo tubo hueco.

Los elementos del dispositivo de transferencia de calor (tal como el núcleo poroso, el primer y el segundo tubo hueco, y el conductor de calor) de la presente invención se ensamblan juntos para simplificar el proceso de fabricación, reducir el coste y potenciar la conductividad térmica.

Lo anterior es una breve descripción de algunas deficiencias en la técnica anterior y ventajas de la presente invención. Otras características, ventajas y realizaciones de la invención resultarán evidentes para los especialistas en la técnica a partir de la siguiente descripción, dibujos adjuntos y reivindicaciones adjuntas.

Breve descripción de los dibujos

La Figura 1 es un dispositivo de transferencia de calor convencional.

Las Figuras 2A-2C muestran el proceso de fabricación del dispositivo de transferencia de calor convencional.

La Figura 3 es un proceso de fabricación del dispositivo de transferencia de calor de acuerdo con una realización preferida de la presente invención.

La Figuras 4A-4F muestran un proceso de fabricación detallado del dispositivo de transferencia de calor de acuerdo con una realización preferida de la presente invención.

La Figura 5 es la estructura del dispositivo de transferencia de calor de acuerdo con una realización preferida de la presente invención.

La Figura 6 es una vista de sección transversal de la Figura 5 a lo largo de la línea A-A.

Las Figuras 7A-7D muestra la estructura del dispositivo conductor de calor de acuerdo con otra realización preferida de la presente invención.

Descripción de las realizaciones preferidas

La Figura 3 es un proceso de fabricación del dispositivo de transferencia térmica de acuerdo con una realización preferida de la presente invención. El proceso de fabricación incluye: ensamblar un núcleo poroso en un primer tubo hueco (S1); ensamblar un segundo tubo hueco en el primer tubo hueco (S2) cubrir un conductor de calor sobre el primer tubo hueco (S3); conectar una tubería de conexión al primer tubo hueco y al segundo tubo hueco (S4); y disponer un condensador sobre la tubería de conexión (S5). El proceso de fabricación detallado se ilustrará de la siguiente manera.

Las Figuras 4A-4F muestran un proceso de fabricación detallado del dispositivo de transferencia de calor de acuerdo con una realización preferida de la presente invención. Haciendo referencia a la Figura 4A, se proporciona un primer tubo hueco 212. El primer tubo hueco 212 en esta realización es un tubo hueco con un extremo cerrado. El extremo cerrado del primer tubo hueco 212 tiene una primera superficie 212a. Se realiza la perforación de agujeros para formar un primer agujero 212b.

Haciendo referencia a la Figura 4B, el núcleo poroso 214 se ensambla en el primer tubo hueco 212. El núcleo poroso 214 tiene un canal de fluido 214a en su interior para inyectar un fluido de trabajo en su interior. La superficie externa del núcleo poroso 214 por ejemplo tiene uno o más surcos de manera que después que el núcleo poroso 214 se ensambla al primer tubo hueco 212 el uno o más surcos pueden formar uno o más canales de vapor 214b con la interna del primer tubo hueco 212.

Haciendo referencia a la Figura 4C, se proporciona un segundo tubo hueco 216. El segundo tubo hueco 216 en esta realización es un tubo hueco con un extremo cerrado. El extremo cerrado del segundo tubo hueco 216 tiene una segunda superficie 216a. Se realiza la perforación de agujeros para formar un segundo agujero hueco 216b. Adicionalmente, una etapa de ensanchado de agujeros puede realizarse en el extremo opuesto del segundo tubo hueco 216 para facilitar el ensamblaje del segundo tubo hueco 216 al primer tubo hueco 212.

Haciendo referencia a la Figura 4D, un conductor de calor 220 se cubre sobre el primer tubo hueco 212 para formar un evaporador 210. En esta realización, el conductor de calor 220 incluye un primer bloque conductor de calor 222 y un segundo bloque conductor de calor 224. El evaporador 210 se cubre ensamblando el primer bloque conductor de calor 222 y el segundo bloque conductor de calor 224.

Haciendo referencia a la Figura 4E, un módulo de compresión 250 con una función de sellado se usa para presionar el área ensamblada donde el segundo tubo hueco 216 y el núcleo poroso 214 se ensamblan, de manera que el área de ensamblado se deforma y el segundo tubo hueco 216 puede contactar fuertemente el núcleo poroso 214 para evitar que el fluido de trabajo fluya directamente hacia el canal de vapor 214b. Por lo tanto, no hay preocupación de una fuga interna dentro del evaporador.

Haciendo referencia a la Figura 4F, una tubería de conexión 230 se conecta al primer tubo hueco 212 y el segundo tubo hueco 216. La tubería de conexión 230 y el primer tubo hueco 212 se conectan ensamblando un extremo de la tubería de conexión 230 al primer orificio 212b y soldando; la tubería de conexión 230 y el segundo tubo hueco 216 se conectan ensamblando un extremo de la tubería de conexión 230 al segundo agujero 216b y soldando. Finalmente, un condensador 240 se dispone sobre una tubería de conexión 230 para formar el dispositivo de transferencia de calor 200 de la presente invención.

A la luz de lo anterior, como el núcleo poroso se ensambla en el primer tubo hueco, entonces el segundo tubo hueco se ensambla en el primer tubo hueco, el núcleo poroso se fija ajustando el primer tubo hueco, el segundo tubo hueco, y el núcleo poroso. De esta manera, la presente invención no requiere la condensación o tecnología de condensación y conexión térmica como los métodos de fabricación convencionales.

Por lo tanto, la presente invención puede simplificar el proceso de fabricación y reducir el coste. Adicionalmente, el primer y segundo tubos huecos de la presente invención usan una carcasa metálica más fina. Presionando un área donde el primer tubo hueco y el primer tubo hueco se ensamblan juntos, el área ensamblada se deformará y el primer tubo hueco y el segundo tubo hueco pueden contactar de forma ajustada con el núcleo poroso para evitar que el fluido de trabajo gotee hacia el canal de vapor. Adicionalmente, el primer y segundo tubos huecos de la presente invención son tubos de extremo cerrado y no se requiere una etapa para soldar el extremo cerrado (la etapa de soldadura se requiere únicamente en la conexión a la tubería de conexión). Por lo tanto, la presente invención puede reducir el número de etapas de soldadura para evitar que el núcleo poroso quede dañado debido a la etapa de soldadura.

La Figura 5 es la estructura del dispositivo de transferencia de calor fabricado de acuerdo con una realización preferida de la presente invención. La Figura 6 es una vista de sección transversal de la Figura 5 a lo largo de la línea A-A. Haciendo referencia a las Figuras 5 y 6, el dispositivo de transferencia de calor 200 es para transferir una fuente calefactora de un dispositivo calefactor 20. El dispositivo de transferencia de calor 200 comprende al menos: un evaporador 210, un conductor de calor 220 y una tubería de conexión 230. El evaporador 210 comprende: un primer tubo hueco 212; un núcleo poroso 214 ensamblado dentro del primer tubo hueco 212; un segundo tubo hueco 216 ensamblado en el primer tubo hueco 212.

El conductor de calor 220 cubre el evaporador 210. El conductor de calor 220 está en el dispositivo calefactor 20. La tubería de conexión 230 se conecta al primer y segundo tubos huecos 212 y 216. La tubería de conexión 210 se

usa para que contenga un fluido de trabajo. Adicionalmente, el núcleo poroso 214 tiene un canal de fluido 214a en su interior. El canal de fluido 214a se conecta al depósito de fluido 217. El depósito de fluido 217 es un espacio dentro del segundo tubo hueco 216. Hay al menos un canal de vapor 214b entre el primer tubo hueco 212 y el núcleo poroso 214. El canal de vapor 214b está conectado a la tubería de conexión 230. Adicionalmente un condensador 240 se dispone en la tubería de conexión 230.

Cuando el dispositivo calefactor 20 genera un alto calor, el fluido de trabajo en el núcleo poroso 214 se calentará y se convertirá en vapor. La atracción capilar del núcleo poroso 214 atraerá al fluido de trabajo en la tubería de conexión 230 hacia atrás hacia el canal de fluido 214a del núcleo poroso 214. El vapor irá a la tubería de conexión 230 a través del canal de vapor 214b. Adicionalmente, el vapor que entra en el condensador 240 se condensará al estado líquido y volverá al evaporador 210. De esta manera, el fluido de trabajo puede fluir de forma circular a través de la tubería de conexión 230 (a lo largo de la dirección de la flecha como se muestra en la Figura 5) convirtiendo el fluido de trabajo entre el estado gaseoso y el estado líquido, de manera que el calor generado por el dispositivo calefactor 20 puede transferirse fuera del dispositivo calefactor 20.

Haciendo referencia a la Figura 6, el conductor de calor 220 comprende un primer bloque conductor de calor 222 que tiene una espiga conductora de calor 222a; un segundo bloque conductor de calor 224 que tiene un ensamblaje 224a correspondiente a la espiga conductora de calor 222a. La espiga conductora de calor 222a se inserta en el ensamblaje 224a de manera que el primer y segundo bloques conductores de calor 222 y 224 pueden cubrir el evaporador 210. De esta manera, el alto calor generado por el dispositivo calefactor 20 puede conducirse uniformemente al evaporador 210 a través del conductor de calor 220. Adicionalmente, la altura de la espiga 222a es más pequeña que la profundidad del ensamblaje 224a para potenciar la tensión entre la espiga 222a y el ensamblaje 224a de manera que el primer y segundo bloques conductores de calor 222 y 224 pueden entrar en contacto próximo con la pared externa del evaporador 210 para obtener una buena conductividad térmica.

En la realización anterior, el conductor de calor 220 comprende un primer bloque conductor de calor 222 y un segundo bloque conductor de calor 224 para cubrir el evaporador 210. Sin embargo, un especialista en la técnica debe saber que el conductor de calor presente no se limita a dos bloques conductores de calor. Puede estar ensamblado mediante varios bloques conductores de calor. Adicionalmente, no se limita a un evaporador cubierto por los bloques conductores de calor. Los bloques conductores de calor pueden cubrir también diversos evaporadores. Además, la forma de los bloques conductores de calor puede ser cualquier forma siempre y cuando los bloques conductores de calor puedan cubrir el evaporador después del ensamblaje. Un ejemplo del conductor de calor se ilustra de la siguiente manera.

Las Figuras 7A-7D muestran la estructura del dispositivo conductor de calor fabricado de acuerdo con otra realización preferida de la presente invención. Haciendo referencia a las Figuras 7A y 7B, el conductor de calor 220 incluye dos bloques conductores de calor (primer bloque conductor de calor 222 y el segundo bloque conductor de calor 224) y cubren dos evaporadores (no mostrados). Haciendo referencia a las Figuras 7C y 7D, el conductor de calor 220 incluye tres bloques conductores de calor (primer bloque conductor de calor 222, segundo bloque conductor de calor 224, y tercer bloque conductor de calor 226) y cubren dos evaporadores (no mostrados). Adicionalmente, cada uno de los evaporadores anteriores puede conectarse a una tubería de conexión independiente, o todos los evaporadores pueden conectarse a una sola tubería de conexión.

Resumiendo, los elementos del dispositivo de transferencia de calor (el núcleo poroso, el primer y segundo tubo hueco, y el conductor de calor) se ensamblan juntos para simplificar el proceso de fabricación, y reducir el coste. Adicionalmente, el evaporador se cubre ligeramente y se fija mediante el conductor de calor de manera que el calor generado por el dispositivo calefactor puede conducirse uniformemente al evaporador para potenciar la conductividad térmica.

La descripción anterior proporciona una descripción total y completa de las realizaciones preferidas de la presente invención. Los especialistas en la técnica pueden realizar diversas modificaciones, construcciones alternativas y equivalentes, sin cambiar el alcance de la invención. Por consiguiente, la descripción anterior e ilustraciones no deben considerarse limitantes del alcance de la invención que se define mediante las siguientes reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

1. Un método para la fabricación de un dispositivo de transferencia de calor que comprende:

ensamblar un núcleo poroso en un primer tubo hueco;

ensamblar un segundo tubo hueco en dicho primer tubo hueco;

formar un evaporador (210) que incluye un núcleo poroso (214), un primer tubo hueco (212) y un segundo tubo hueco (216), estando dicho núcleo poroso (214) en dicho primer tubo hueco (212), teniendo dicho primer tubo hueco (212) un extremo abierto, y teniendo dicho segundo tubo hueco (216) un extremo abierto conectado con dicho extremo abierto de dicho primer tubo hueco (212);

cubrir un conductor de calor (220) en dicho primer tubo hueco (212); y

conectar una tubería de conexión (230) a dicho primer tubo hueco (212) y dicho segundo tubo hueco (216) en el que un primer extremo de dicha tubería de conexión (230) está en comunicación fluida con el otro extremo de dicho primer tubo hueco (212) y un segundo extremo de dicha tubería de conexión (230) está en comunicación fluida con el otro extremo de dicho segundo tubo hueco (216),

en el que la etapa de formar el evaporador (210) comprende:

ensamblar el núcleo poroso (214) en dicho primer tubo hueco (212) a través de dicho extremo abierto de dicho primer tubo hueco (212); y ensamblar dicho extremo abierto del segundo tubo hueco (216) en dicho extremo abierto de dicho primer tubo hueco (212).

2. El método de la reivindicación 1, en el que dicho primer tubo hueco (212) tiene un extremo cerrado, teniendo dicho extremo cerrado una primera superficie (212a), desde dicha etapa de ensamblado de dicho núcleo poroso (214) en dicho primer tubo hueco (212) que comprende adicionalmente la perforación de agujeros para formar un primer agujero (212b).

3. El método de la reivindicación 2, en el que dicha tubería de conexión (230) y dicho primer tubo hueco (212) se conectan ensamblando un extremo de dicha tubería de conexión (230) a dicho primer agujero (212b) y soldando.

4. El método de la reivindicación 1, en el que dicho segundo tubo hueco (216) tiene un extremo cerrado, teniendo dicho extremo cerrado una segunda superficie (216a) antes de dicha etapa de ensamblar dicho núcleo poroso (214) en dicho segundo tubo hueco (216), que comprende adicionalmente la perforación de agujeros para formar un segundo agujero (216b).

5. El método de la reivindicación 4, que comprende adicionalmente ensanchar los agujeros en un extremo opuesto de dicho segundo tubo hueco (216) al mismo tiempo que se realiza dicha etapa de perforación de agujeros para formar dicho segundo agujero (216b).

6. El método de la reivindicación 4, en el que dicha tubería de conexión (230) y dicho segundo tubo hueco (216) están conectados ensamblando un extremo de dicha tubería de conexión (230) a dicho segundo orificio (216b) y soldando.

7. El método de la reivindicación 1, que usa adicionalmente un módulo de compresión (250) que tiene una función de sellado para prensar un área en la que dicho segundo tubo hueco (216) y dicho núcleo poroso (214) se ensamblan juntos.

8. El método de la reivindicación 1, que dispone adicionalmente un condensador (240) sobre dicha tubería de conexión (230) después de dicha etapa de conexión de dicha tubería de conexión (230) a dicho primer tubo hueco (212) y dicho segundo tubo hueco (216).

9. El método de la reivindicación 1, en el que dicho conductor de calor incluye un primer bloque conductor de calor (222) y un segundo bloque conductor de calor (224), estando dicho primer bloque conductor de calor (222) y dicho segundo bloque conductor de calor (224) ensamblados juntos para cubrir dicho primer tubo hueco (212).

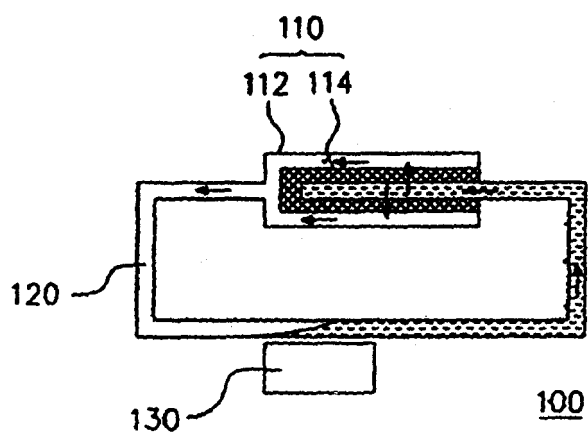


FIG. 1 (TÉCNICA ANTERIOR)

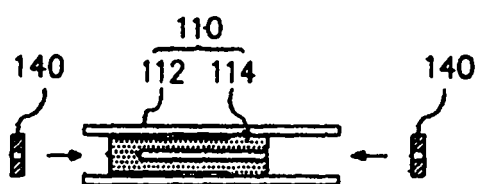


FIG. 2A (TÉCNICA ANTERIOR)

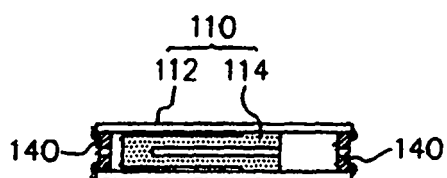


FIG. 2B (TÉCNICA ANTERIOR)

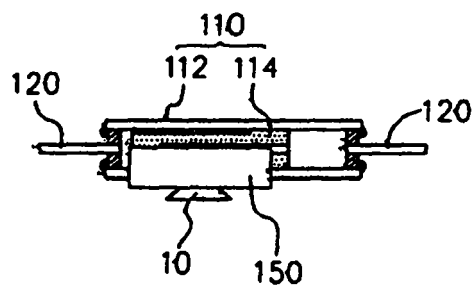


FIG. 2C (TÉCNICA ANTERIOR)

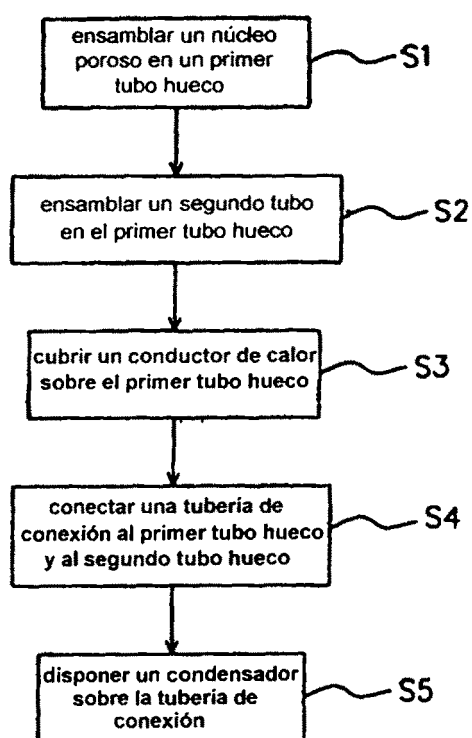


FIG. 3

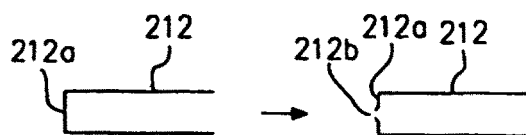


FIG. 4A

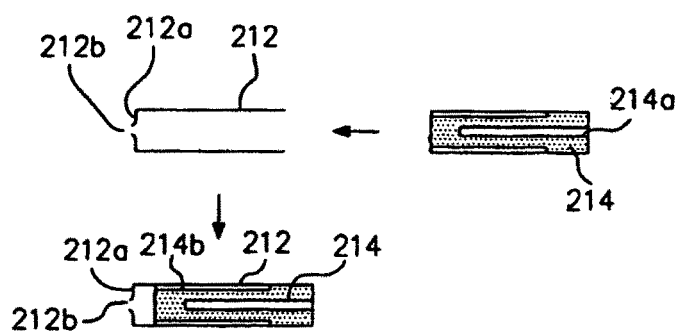


FIG. 4B

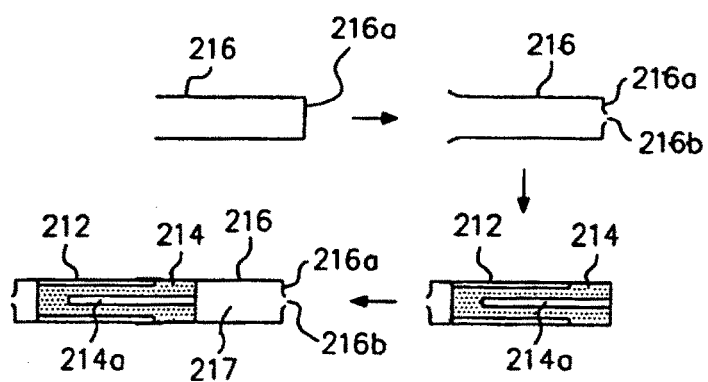


FIG. 4C

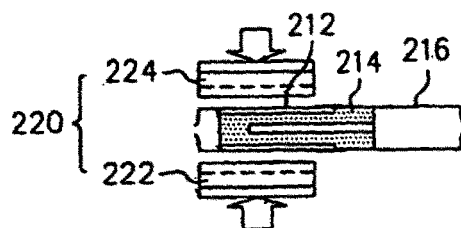


FIG. 4D

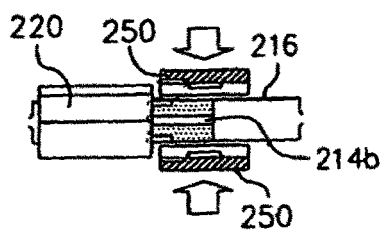


FIG. 4E

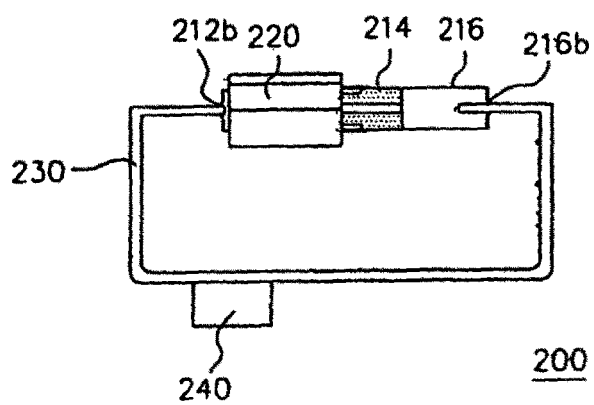


FIG. 4F

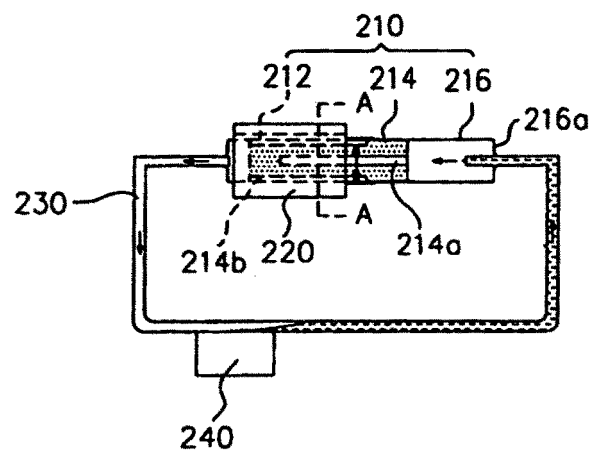


FIG. 5

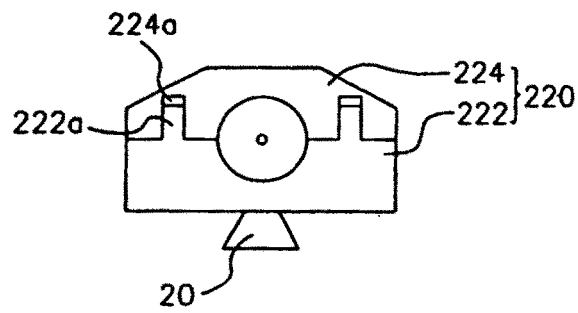


FIG. 6

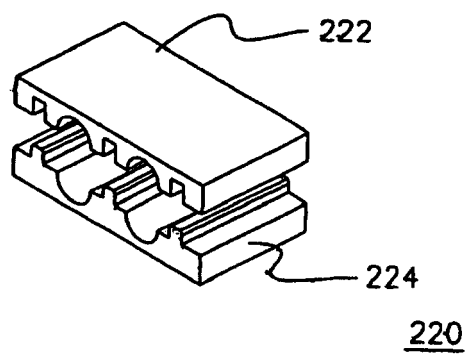


FIG. 7A

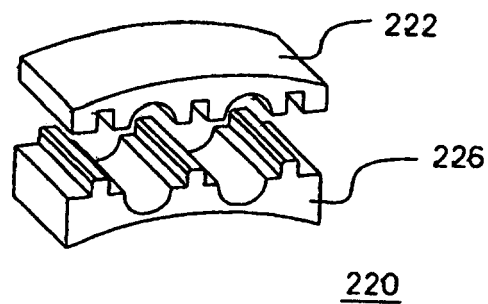


FIG. 7B

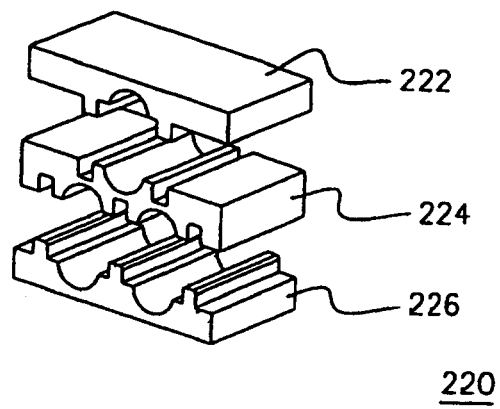


FIG. 7C

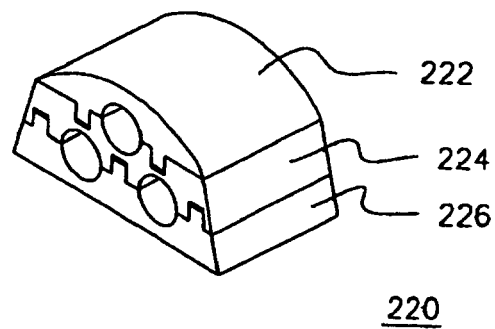


FIG. 7D