

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 528 735**

51 Int. Cl.:

F28F 3/12 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **06.12.2011 E 11794117 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **29.10.2014 EP 2649397**

54 Título: **Refrigeración líquida homogénea de distribución de LEDS**

30 Prioridad:

09.12.2010 US 964634

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
12.02.2015

73 Titular/es:

**EXCELITAS TECHNOLOGIES ELCOS GMBH
(33.3%)
Luitpoldstrasse 6
85276 Pfaffenhofen, DE;
CERAMTEC GMBH (33.3%) y
FRAUNHOFER-GESELLSCHAFT ZUR
FÖRDERUNG DER ANGEWANDTEN
FORSCHUNG E.V. (33.3%)**

72 Inventor/es:

**KOBILKE, SIEGMUND;
KAZEMPOOR, MICHEL;
THIMM, ALFRED;
SCHREIR-ALT, THOMAS y
HEUMANN, KATJA**

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 528 735 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

Refrigeración líquida homogénea de distribución de LEDS

Antecedentes

Campo:

5 La presente invención está relacionada generalmente con disipadores térmicos refrigerados por líquido, y más particularmente con disipadores térmicos refrigerados por líquido para distribuciones de diodos emisores de luz (LED).

Técnica relacionada:

10 Las fuentes de luz de semiconductor, tal como los diodos emisores de luz (LED), generan calor durante su funcionamiento. En algunas fuentes de luz de alta potencia, cientos de pastillas de LED de alta potencia se disponen estrechamente juntas en una distribución o matriz de LED. Los LED se conectan a un sustrato o cuerpo cerámico. En estas fuentes de luz de alta potencia, se disipa una gran cantidad de potencia térmica. La cantidad de potencia térmica puede ser de hasta 1000 W o más. Dado que las prestaciones y los requisitos de los LED, incluido su brillo, color, potencia de salida óptica, voltaje impulsor y esperanza de vida, dependen de la temperatura, la refrigeración de los LED de manera homogénea y uniforme es ventajosa, especialmente en aplicaciones de altas prestaciones. Por ejemplo, en algunas aplicaciones de altas prestaciones, las diferencias de temperatura entre los LED dentro de la distribución de LED deberían ser inferiores al 15 por ciento.

20 Un método para refrigerar la distribución de LED es utilizar un líquido, p. ej. agua, como medio de refrigeración. Por ejemplo, como se muestra en la Figura 1A, un medio líquido de refrigeración fluye a través de un canal cerrado 110 de líquido de refrigeración dentro del sustrato o cuerpo cerámico 120 en los que se montan los LED (no se muestran en la figura). El canal 110 de líquido de refrigeración puede enrollarse a través del cuerpo cerámico 120 o ramificarse a diferentes partes del cuerpo cerámico 120 para refrigerar el cuerpo cerámico 120 y los LED montados sobre el mismo. Debido a que el medio líquido de refrigeración absorbe calor del cuerpo cerámico 120 a medida que entra al canal 110 de líquido de refrigeración desde la entrada 130 y sale por la salida 140, la temperatura del medio líquido de refrigeración en la salida 140 es más alta que en la entrada 130. Por consiguiente, como se muestra en la Figura 1B, a través del cuerpo cerámico 120 se desarrolla un gradiente de temperatura. Por ejemplo, la temperatura de la parte de extremo izquierdo 150 del cuerpo cerámico 120 es más alta que la temperatura de la parte de extremo derecho 160 del cuerpo cerámico 120. Como resultado, los LED (no se muestran en la Figura 1B) montados en el cuerpo cerámico 120 tienen unas temperaturas de funcionamiento significativamente diferentes.

30 Otros ejemplos de sistemas de refrigeración que tienen gradientes indeseables de temperatura que se desarrollan a través de los sistemas de refrigeración incluyen los descritos en la patente de EE.UU. 5.841.634 y la patente alemana DE 202 08 106 U1.

El documento WO 2004/042 313 A1 describe un disipador térmico refrigerado por líquido que comprende una placa de base, una placa media y una placa superior según el preámbulo de la reivindicación 1.

35 **Compendio**

Un disipador térmico refrigerado por líquido según la reivindicación 1.

Breve descripción de las figuras

40 La presente solicitud puede entenderse mejor por referencia a la siguiente descripción tomada conjuntamente con las figuras de dibujos acompañantes, en las que las piezas semejantes pueden tener la referencia de números semejantes.

La Figura 1A ilustra un sistema de la técnica anterior en el que un canal cerrado de líquido de refrigeración está empotrado en un cuerpo cerámico para montar varios LED.

La Figura 1B ilustra el gradiente de temperatura desarrollado a través del cuerpo cerámico mostrado en la Figura 1A.

45 Las Figuras 2A-2C ilustra una primera vista en perspectiva de las tres placas que pueden apilarse y pueden conectarse juntas para formar un ejemplo de disipador térmico refrigerado por líquido como se muestra en la Figura 4A.

50 Las Figuras 3A-3C ilustran una segunda vista en perspectiva de las tres placas que pueden apilarse y pueden conectarse juntas para formar el ejemplo de disipador térmico refrigerado por líquido como se muestra en la Figura 4A.

La Figura 4A ilustra una vista en perspectiva de las tres placas ensambladas juntas para formar un ejemplo de disipador térmico refrigerado por líquido según la presente solicitud.

La Figura 4B ilustra una vista en sección transversal a lo largo del plano B-B de la Figura 4A.

La Figura 4C ilustra una vista en sección transversal a lo largo del plano A-A de la Figura 4A.

5 La Figura 5 ilustra un perfil de temperatura del ejemplo de disipador térmico refrigerado por líquido como se muestra en la Figura 4A.

Las Figuras 6A y 6B ilustran el perfil de temperatura del ejemplo de disipador térmico refrigerado por líquido como se muestra en la Figura 4A en $t = 0,2$ segundos y $t = 5$ segundos, respectivamente.

10 La Figura 7 ilustra un ejemplo de disposición para montar 20 x 20 LED sobre un disipador térmico cerámico, refrigerado por líquido según la presente solicitud.

La Figura 8 ilustra un ejemplo de disipador térmico refrigerado por líquido 800 con metalización 805.

Descripción detallada

15 La siguiente descripción se presenta para permitir a un experto en la técnica hacer y utilizar la invención, y se proporciona en el contexto de unas aplicaciones particulares y sus requisitos. Diversas modificaciones de las realizaciones serán fácilmente evidentes para los expertos en la técnica, y los principios genéricos definidos en esta memoria pueden aplicarse a otras realizaciones y aplicaciones sin apartarse del espíritu y el alcance de la invención. Además, en la siguiente descripción, se presentan numerosos detalles con una finalidad explicativa. Sin embargo, un experto en la técnica se dará cuenta de que la invención podría ponerse en práctica sin el uso de estos detalles
 20 específicos. En otros casos, estructuras y dispositivos muy conocidos se muestran en forma de diagrama de bloques para no obstaculizar la descripción de la invención con detalles innecesarios. De este modo, la presente invención no está pensada para limitarse a las realizaciones mostradas, sino que se le ha concedido el alcance más amplio coherente con los principios y las características descritas en esta memoria.

Si bien la invención se describe desde el punto de vista de unos ejemplos particulares y unas figuras ilustrativas, los expertos en la técnica reconocerán que la invención no se limita a los ejemplos ni a las figuras descritos.

25 Las Figuras 2-4 ilustran las diferentes vistas de un ejemplo de disipador térmico refrigerado por líquido 200 según la presente invención. El disipador térmico refrigerado por líquido 200 comprende tres placas - placa de base 210, placa media 220 y placa superior 230. Cabe señalar que en las Figuras 2-4 el disipador térmico refrigerado por líquido 200 se orienta invertido para ilustrar mejor ciertas características del disipador térmico refrigerado por líquido 200. Como se muestra en la Figura 4A, las tres placas 210, 220 y 230 se apilan y se conectan juntas para formar el
 30 disipador térmico refrigerado por líquido 200. La placa de base 210 y la placa media 220 se apilan juntas para formar una capa de base del disipador térmico refrigerado por líquido 200. La placa media 220 y la placa superior 230 se apilan juntas para formar una capa superior del disipador térmico refrigerado por líquido 200. En un ejemplo de realización, las placas 210, 220 y 230 se conectan juntas con adhesivo, frita de cerámica, material de junta intermedia y similares. Sin embargo, se contempla que las placas 210, 220 y 230 puedan conectarse juntas con
 35 otros conectores, incluidos pasadores, tornillos, abrazaderas y similares. Haciendo referencia a la Figura 3C, los LED (no se muestran en la figura) se montan en la superficie 335 de montaje de LED de la placa 230. Esta superficie 335 de montaje de LED es la superficie refrigerada de destino y esta superficie debe tener idealmente un perfil homogéneo de temperatura.

40 Las Figuras 2A-2C ilustran una vista en perspectiva de las placas 210, 220 y 230. En esta orientación, la superficie 335 de montaje de LED de la placa 230 mira hacia abajo, y en la Figura 2C se exponen a la vista cuatro canales enrevesados de refrigeración 232.

Las Figuras 3A-3C ilustran una vista en perspectiva de las placas 210, 220 y 230 en una segunda orientación. En esta orientación, la superficie 335 de montaje de LED de la placa 230 se expone a la vista en la Figura 3C.

45 La Figura 4A ilustra una vista en perspectiva de unas placas 210, 220 y 230 ensambladas juntas. La vista en sección transversal a lo largo del plano A-A en la Figura 4A se muestra en la Figura 4C. La vista en sección transversal a lo largo del plano B-B en la Figura 4A se muestra en la Figura 4B.

50 La placa 210 es la placa que está situada más lejos de la superficie 335 de montaje de LED de la placa 230. Como se muestra en las Figuras 2A y 3A, la placa 210 tiene una forma semejante a una bandeja y tiene dos aberturas. La abertura situada en una posición radialmente exterior es una entrada 212 que dirige líquido adentro del disipador térmico refrigerado por líquido 200. La abertura central es una salida 214 que dirige líquido afuera del disipador térmico refrigerado por líquido 200. Sin embargo, debe reconocerse que una vez que el líquido entra al disipador térmico refrigerado por líquido 200 a través de la entrada 212, el líquido no sale del disipador térmico refrigerado por líquido 200 inmediatamente a través de la salida 214. El líquido no puede salir inmediatamente a través de la salida 214 porque una pared cilíndrica 310 (véase la Figura a 3A) que rodea la salida 214 está a ras contra la placa 220

- (véase la Figura 4C) cuando las placas están ensambladas. En cambio, el líquido fluye dentro de un canal 320 (véase las Figuras a 3A y 4C) formado entre las placas 210 y 220. El canal 320 es un espacio entre el borde de la placa de base semejante a una bandeja 210 y la pared cilíndrica 310. El canal 320 dirige el líquido a través de cuatro entradas 222 en la placa 220 y a cuatro canales enrevesados de refrigeración 232 (véase la Figura a 2C), respectivamente.
- Los canales enrevesados de refrigeración 232 dirigen el líquido para absorber calor desde la superficie 335 de montaje de LED de la placa 230. Como se muestra en la Figura 2C, cada uno de los canales enrevesados de refrigeración 232 dirige el líquido desde un punto central 233 del canal 232 y progresivamente lo aleja a medida que el canal 232 gira alrededor del punto central 233 en una configuración semejante a una espiral. El líquido es dirigido entonces por los canales enrevesados de refrigeración 232 al punto central 234 de la placa 230. El líquido sale entonces del disipador térmico refrigerado por líquido 200 a través de una salida de disipador térmico. La salida de disipador térmico se forma alineando la salida 224 en la placa 220 con la salida 214 en la placa 210 cuando las placas se apilan juntas.
- En el ejemplo de realización descrito arriba, los canales enrevesados de refrigeración 232 tienen forma de espiral. Como se muestra en la Figura 2C, el recorrido enrevesado trazado por el líquido en un canal enrevesado de refrigeración está definido por las paredes perpendiculares a la superficie 335 de montaje de LED. Los canales enrevesados de refrigeración 232 facilitan un rápido flujo del líquido. Sin embargo, se contempla que los canales enrevesados de refrigeración 232 puedan distribuir el líquido a diferentes partes de la placa 230 y luego regresar al punto central 234 de la placa 230 en otras configuraciones.
- La Figura 5 ilustra un perfil de temperatura del ejemplo de disipador térmico refrigerado por líquido como se muestra en la Figura 4A. Una distribución de LED con 20 x 20 LED 510 se muestra encima de la superficie 335 de montaje de LED. La variación de temperatura en la superficie 335 de montaje de LED es inferior al 15 por ciento. Por ejemplo, los LED a lo largo de las orillas de la superficie 335 de montaje de LED no tienen temperaturas mucho más altas que en otras zonas.
- Las Figuras 6A y 6B ilustran el perfil de temperatura del ejemplo de disipador térmico refrigerado por líquido como se muestra en la Figura 4A en $t = 0,2$ segundos y $t = 5$ segundos, respectivamente. El instante t es el instante después de que se enciendan los LED. El sistema de refrigeración está en marcha al comienzo de la medición.
- El ejemplo multicapa de disipador térmico refrigerado por líquido descrito arriba puede lograr una refrigeración homogénea de los LED por varias razones. El medio líquido frío de refrigeración no impacta directamente sobre la superficie de montaje de LED. En el ejemplo de arriba, el líquido frío se inyecta a través de cuatro entradas 222. El líquido frío inyectado se lleva en cuatro canales a la superficie 335 de montaje de LED. Cada uno de los canales forma una espiral hacia fuera desde la correspondiente entrada. De esta manera, el líquido se distribuye a través de un plano intermedio sobre todo el área de la superficie de montaje de LED. Como resultado, la superficie de montaje de LED es refrigerada homogéneamente.
- Además, cada uno de los canales dirige el líquido calentado a las salidas centrales 224 y 214 en las que el líquido calentado se expulsa fuera del disipador térmico refrigerado por líquido. Esto facilita la retirada de líquido calentado y evita un calentamiento innecesario de los LED.
- Además de tener una distribución uniforme de temperatura, el ejemplo multicapa de disipador térmico refrigerado por líquido descrito arriba proporciona una buena conexión térmica entre el medio líquido de refrigeración y el cuerpo cerámico debido a los recorridos largos de flujo de líquido. La conexión paralela de los canales enrevesados disminuye la pérdida de presión en el medio líquido de refrigeración. Como resultado, se necesita menos potencia de bombeo. Otra ventaja es que la línea de suministro de líquido viene de debajo. Como resultado, es posible expandir el módulo a geometrías de distribuciones más grandes. Por ejemplo, el área de montaje de LED puede expandirse sin dificultad.
- Las placas 210, 220 y 230 que forman el disipador térmico refrigerado por líquido 200 pueden formarse de cualquier material apropiado, incluida cerámica formada en seco y diferentes tipos de sustratos. Por ejemplo, las placas pueden formarse de cerámica de nitrato de aluminio (AIN, *aluminum nitrate*), que no es eléctricamente conductiva y sí térmicamente conductiva. En algunos ejemplos de realizaciones, un material cerámico se prensa para formar placas utilizando un proceso de prensado en seco. Las placas se estructuran entonces por fresado. Las placas estructuradas se pegan juntas con una pasta cerámica para formar el disipador térmico refrigerado por líquido 200. Después de que se seque el pegamento, el disipador térmico refrigerado por líquido 200 se sintetiza. Como alternativa, para combinar juntas las placas estructuradas puede utilizarse una capa delgada de vidrio o cerámica vítrea.
- Después de que las placas se conecten juntas, una pluralidad de LED entonces se sueldan sobre la superficie 335 de montaje de LED mediante metalización, incluida la metalización con cristal de tungsteno o con plata. La Figura 7 ilustra un ejemplo de disposición para montar 20 x 20 LED sobre un disipador térmico cerámico, refrigerado por líquido según la presente solicitud. La Figura 8 ilustra un ejemplo de disipador térmico refrigerado por líquido 800 con metalización 805. Una pluralidad de LED pueden soldarse sobre la metalización 805 sobre la placa superior 830.

Como se muestra en la Figura 8, la metalización 805 en la placa superior 830 se dispone para ser paralela a las orillas exteriores 835. La metalización 805 se extiende a la placa de base 810 en la que se proporcionan unos terminales eléctricos 815. Para optimizar la refrigeración, la metalización 805 se dispone preferiblemente sólo encima de los canales enrevesados de refrigeración 232 y no encima de las paredes entre los canales enrevesados de refrigeración 232. La metalización 805 comprende unas regiones sintetizadas de metalización aplicadas a la superficie de las placas cerámicas. Estas regiones sintetizadas de metalización tienen una buena conductividad térmica a las placas no eléctricamente conductoras.

Un disipador térmico cerámico refrigerado por líquido 200 con una pluralidad de LED conectados directamente en la superficie 335 de montaje de LED por metalización como se ha descrito arriba elimina eficazmente el calor de los LED. El cuerpo cerámico sirve como disipador térmico con una alta conductividad térmica y como portador para los LED. Esto elimina la necesidad de conectar un panel de circuito impreso aparte en un disipador térmico con pegamento, que tiene una pobre conductividad térmica. Como puede apreciarse, los sistemas de la técnica anterior que utilizan un disipador térmico metálico requerirían que se conectara un circuito impreso aparte al disipador térmico metálico añadiendo un cuello de botella térmico entre el disipador térmico metálico y el panel de circuitos.

En algunos ejemplos de realizaciones, el número de canales enrevesados de refrigeración es cuatro. Sin embargo, se contempla que el número de canales enrevesados de refrigeración pueda depender del tamaño de la superficie refrigerada de destino, el calor generado por los LED, el objetivo de máximas diferencias de temperatura de los LED, y de otros factores.

En algunos ejemplos de realizaciones, puede incluirse una bomba para aplicar presión al medio líquido de refrigeración. Por ejemplo, la bomba puede inyectar el medio líquido de refrigeración en la entrada 212, haciendo que el líquido circule a través del disipador térmico 200 y salga por la salida 214. El medio líquido de refrigeración puede ser agua. Sin embargo, también se contempla que puedan utilizarse otros líquidos que sean térmicamente conductivos.

En algunos ejemplos de realizaciones, el disipador térmico 200 puede funcionar sin una bomba. El medio líquido de refrigeración puede ser un líquido volátil, tal como etanol o clorofluorocarbono (CFC). El medio líquido de refrigeración se evapora cuando absorbe calor del disipador térmico 200. Después de que el medio líquido de refrigeración salga del disipador térmico 200, puede utilizarse un refrigerador externo para condensar el medio líquido de refrigeración de nuevo a una forma líquida, que puede dirigirse otra vez de regreso al disipador térmico 200.

En una realización preferida, las placas 210, 220 y 230 se forman de AlN-4.5% de Y_2O_3 , y cada una tiene una dimensión de 60 x 60 x 5 mm. Las placas se prensan utilizando un proceso de prensado en seco. Las placas se estructuran utilizando un cortador de diamante para fresado. Utilizando una pantalla metálica de malla 325, se imprime una pasta (70% de AlN - 4,5% de Y_2O_3 y 30% de aceite de impresión de pantalla) en la placa de base 210 y en la placa superior 230. Las placas 210, 220 y 230 se colocan entonces una encima de otra en menos de diez minutos utilizando un molde de instalación. El disipador térmico refrigerado por líquido 200 se sintetiza a 1.805 °C en nitrógeno durante cinco horas en un horno de grafito. Las superficies exteriores del disipador térmico refrigerado por líquido 200 se fresan con discos de diamante en una máquina fresadora de superficies. Algunas de las superficies exteriores del disipador térmico refrigerado por líquido 200 se imprimen con una pasta de plata - 1% de platino de una manera con forma de tiras, y en el disipador térmico refrigerado por líquido 200 se quema al aire a 850 °C. Los LED se sueldan entonces sobre el disipador térmico refrigerado por líquido 200, se proporciona energía eléctrica a la placa de base 210. En la entrada 212 y en la salida 214 de la placa de base 210 puede pegarse un material plástico para conectar una bomba y un depósito de líquido de refrigeración al disipador térmico refrigerado por líquido 200.

Como se ha tratado arriba, en la realización preferida, se hace circular el fluido de refrigeración para dirigir el fluido al orificio de entrada 212, separando el fluido a través de unos canales 222 al centro de los canales enrevesados individuales 232 y luego retirando el fluido a través de la salida central 214. Está dentro del alcance del asunto de la invención que el flujo de fluido sea en sentido contrario. Específicamente, el dispositivo podría funcionar haciendo que el fluido entrara en la abertura 214, de modo que circule dentro de los canales enrevesados desde el exterior al interior. Después de eso, el fluido se retiraría a través de la abertura 212. Se cree que este recorrido inverso de flujo proporciona una refrigeración menos eficiente que el recorrido de flujo hacia delante.

El ejemplo multicapa de disipador térmico refrigerado por líquido descrito arriba puede utilizarse para la refrigeración de electrónica de potencia aparte de los LED, y puede utilizarse en diferentes aplicaciones. Por ejemplo, el disipador térmico puede utilizarse en fuentes de luz de LED de alta potencia para curar tinta o pegamento, esterilización de líquidos y similares. El disipador térmico también puede utilizarse para refrigerar pastillas semiconductoras de área grande que se sueldan directamente sobre el sustrato. En este caso, una distribución no homogénea de temperatura tendría como resultado unos esfuerzos mecánicos en las pastillas semiconductoras.

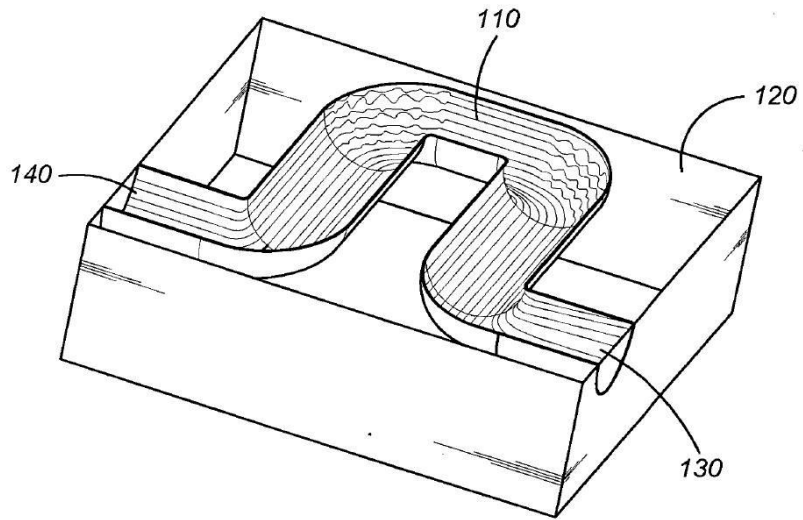
Aunque la presente invención se ha descrito con respecto a algunas realizaciones, no se pretende estar limitado a la forma específica presentada en esta memoria. Más bien, el alcance de la presente invención está limitado sólo por las reivindicaciones. Adicionalmente, aunque una característica pueda parecer estar descrita con respecto a unas

realizaciones particulares, un experto en la técnica reconocerá que según la invención pueden combinarse varias características de las realizaciones descritas.

- 5 Por otra parte, aunque se enumeran individualmente, una pluralidad de medios, elementos o etapas de proceso pueden implementarse, por ejemplo, mediante una sola unidad o procesador. Adicionalmente, aunque en reivindicaciones diferentes puedan incluirse características individuales, estas posiblemente pueden combinarse ventajosamente y la inclusión en diferentes reivindicaciones no implica que una combinación de características no sea factible y/o ventajosa. Además, la inclusión de una característica en una categoría de reivindicaciones no implica una limitación a esta categoría, sino en cambio la característica puede ser igualmente aplicable a otras categorías de reivindicación, según sea apropiado.

REIVINDICACIONES

1. Un disipador térmico refrigerado por líquido (200) que comprende una placa de base (210), una placa media (220) y una placa superior (230), en donde la placa de base (210) y la placa media (220) se apilan y se conectan juntas para formar una capa de base del disipador térmico, y en donde la placa media (220) y la placa superior (230) se conectan juntas para formar una capa superior del disipador térmico (200), y en donde la superficie de la placa superior (230) que no mira a la placa media (220) es una superficie refrigerada de destino, y caracterizado por que la capa de base tiene un canal (320) que distribuye un líquido desde una entrada (212) de disipador térmico sobre la placa de base (210) a una pluralidad de entradas (222) en la placa media (220), cada una de la pluralidad de entradas (222) dirige el líquido a un correspondiente canal enrevesado (232) en la capa superior, en donde cada uno de los canales enrevesados (232) dirige el líquido en un recorrido enrevesado, en un plano adyacente a la superficie refrigerada de destino, refrigerando la superficie, y en donde los canales enrevesados (232) se unen en un punto de reunión entre los canales enrevesados (232), el punto de reunión se conecta a una salida (214) de disipador térmico dirigiendo el líquido desde la capa superior de regreso a la capa de base y fuera del disipador térmico (200).
2. El disipador térmico refrigerado por líquido de la reivindicación 1, en donde cada uno de los canales enrevesados (232) dirige el líquido hacia fuera desde un punto central (233) del canal (232).
3. El disipador térmico refrigerado por líquido de la reivindicación 2, en donde el canal (232) gira alrededor del punto central (233) con una configuración semejante a una espiral.
4. El disipador térmico refrigerado por líquido de la reivindicación 1, en donde cada uno de los recorridos enrevesados está definido por unas paredes perpendiculares a la superficie refrigerada de destino.
5. El disipador térmico refrigerado por líquido de la reivindicación 1, en donde la placa de base (210) tiene una forma semejante a una bandeja y la placa (210) tiene dos aberturas (212, 214) de placa de base en la parte de base de la placa, la primera abertura de placa de base forma la entrada (212) de disipador térmico y la segunda abertura de placa de base forma una parte de la salida (214) de disipador térmico.
6. El disipador térmico refrigerado por líquido de la reivindicación 5, la placa media (220) comprende además una abertura (224) de placa media alineada con la segunda abertura de placa de base para formar la salida (214) de disipador térmico.
7. El disipador térmico refrigerado por líquido de la reivindicación 6, la placa de base (210) comprende además una pared (310) perpendicular a la placa de base (210) y que rodea a la segunda abertura de placa de base, la pared que está a ras contra la placa media (220) cuando la placa de base (210) y la placa media (220) se conectan juntas, impidiendo de ese modo que el líquido fluya desde la cámara dentro de la capa de base a la segunda abertura de la placa de base.
8. El disipador térmico refrigerado por líquido de la reivindicación 7, el canal dentro de la capa de base está definido por el borde de la placa de base semejante a una bandeja (210) y la pared (310).
9. El disipador térmico refrigerado por líquido de la reivindicación 1, en donde el número de canales enrevesados (232) es por lo menos cuatro.
10. El disipador térmico refrigerado por líquido de la reivindicación 9, en donde los canales enrevesados (232) se colocan en una distribución de dos por dos.
11. El disipador térmico refrigerado por líquido de la reivindicación 1, en donde la placa superior (230) se forma de cerámica.
12. El disipador térmico refrigerado por líquido de la reivindicación 1, en donde el placa superior (230), la placa mediana (220) y la placa de base (210) se forman de cerámica.



(TÉCNICA ANTERIOR)

FIG. 1A

TEMPERATURA
TÍP: TEMPERATURA
UNIDAD: °C
TIEMPO: 1
13.3.2009 10:05

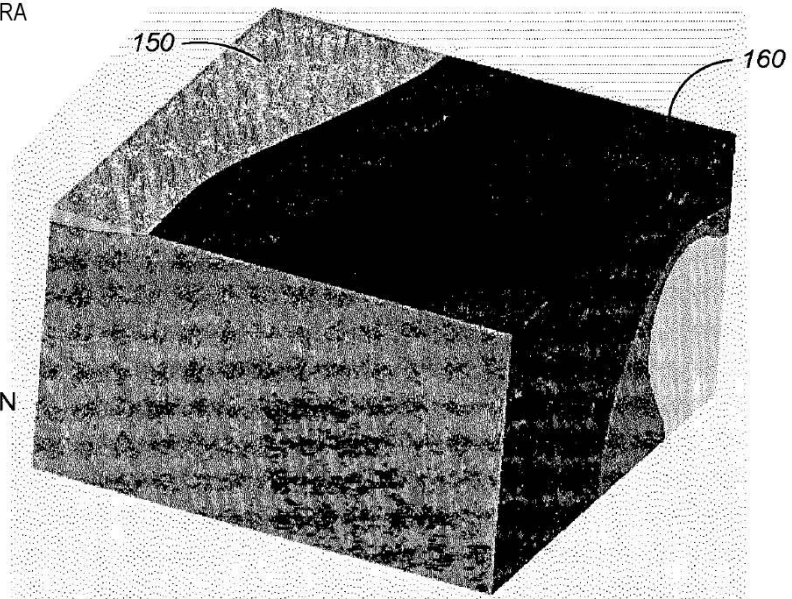
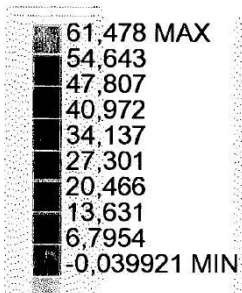


FIG. 1B

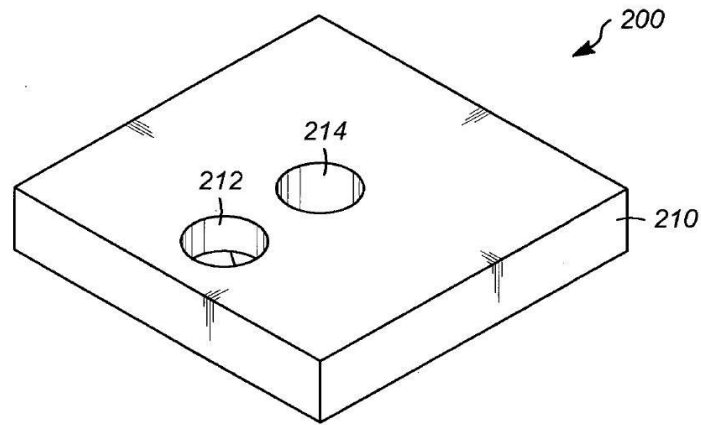


FIG. 2A

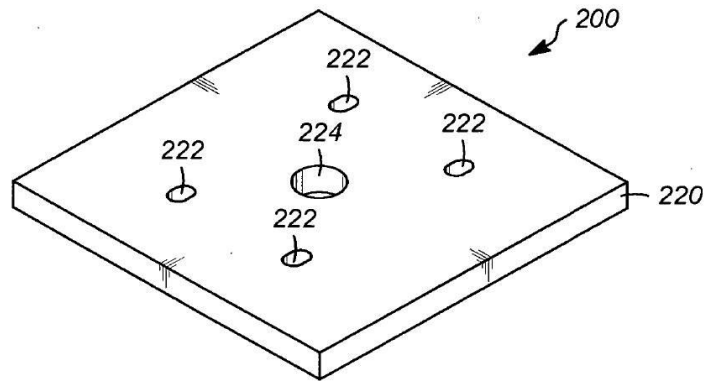


FIG. 2B

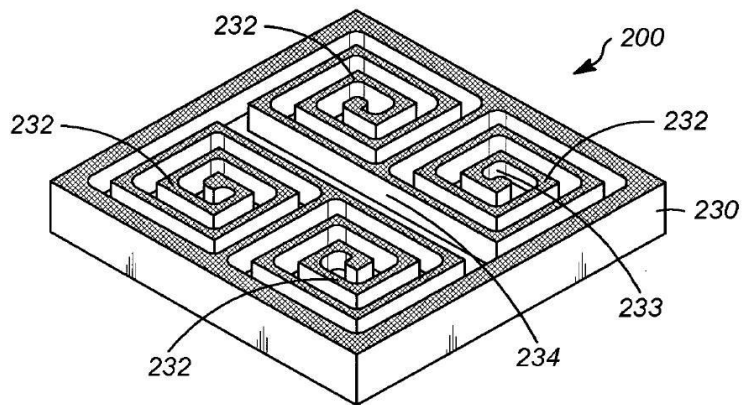


FIG. 2C

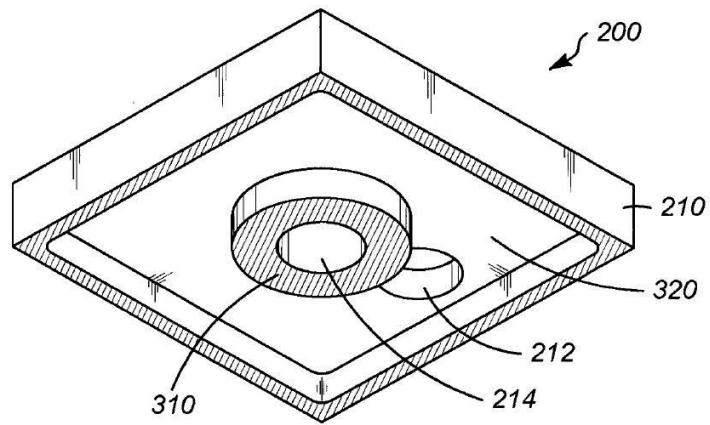


FIG. 3A

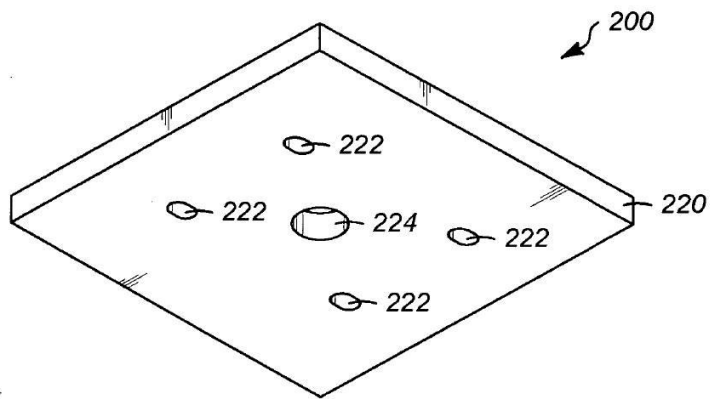


FIG. 3B

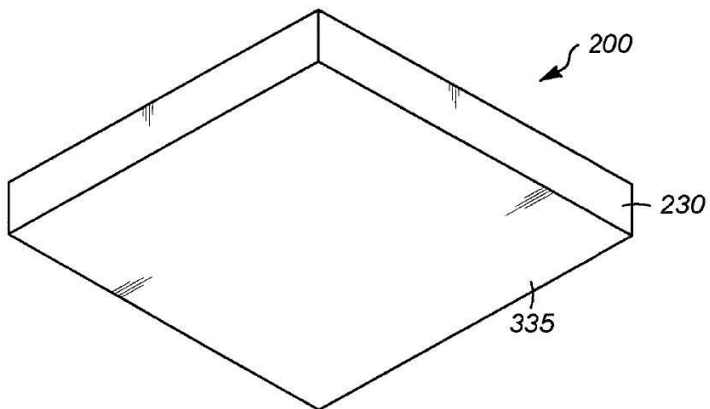


FIG. 3C

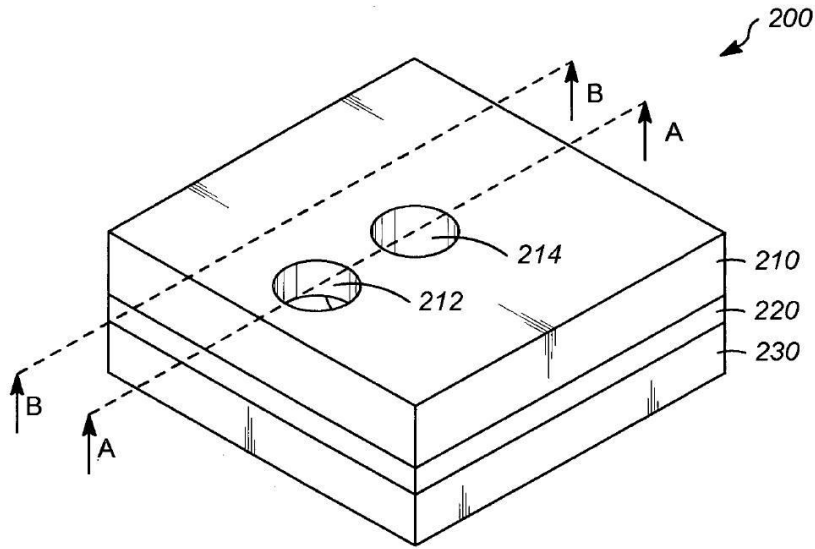
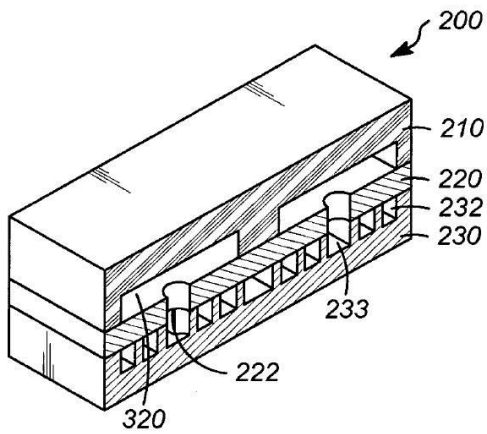
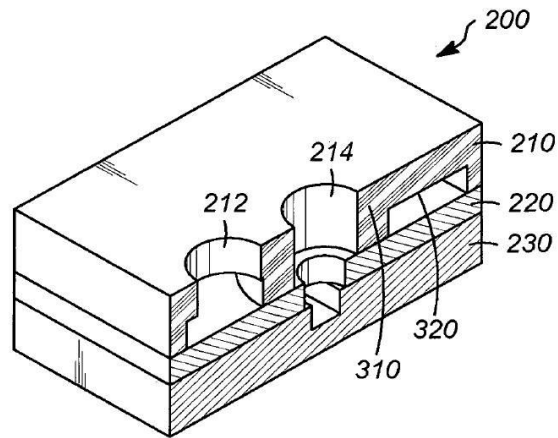


FIG. 4A



SECCIÓN B-B

FIG. 4B



SECCIÓN A-A

FIG. 4C

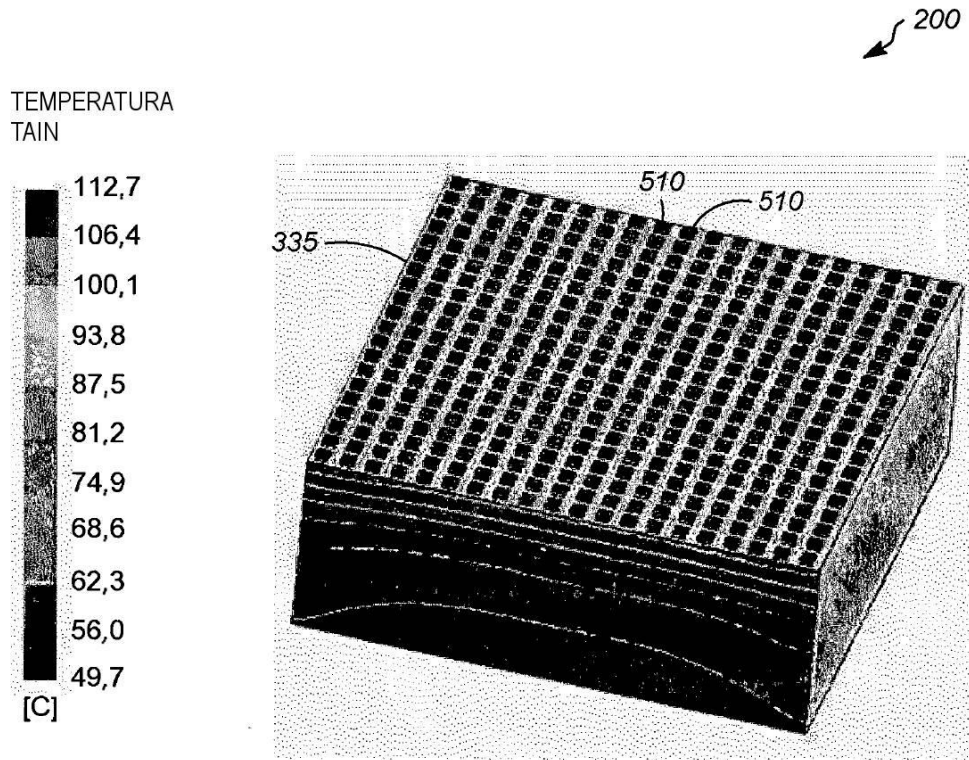


FIG. 5

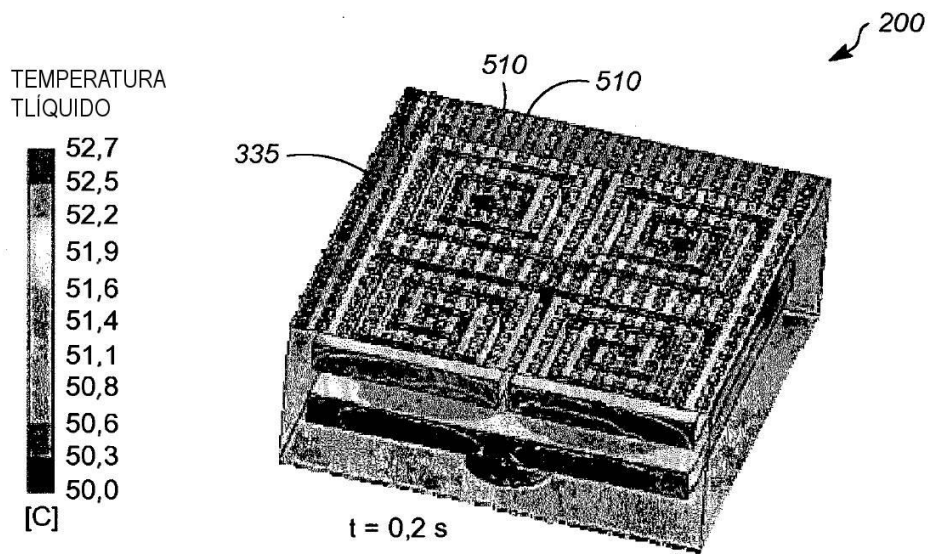


FIG. 6A

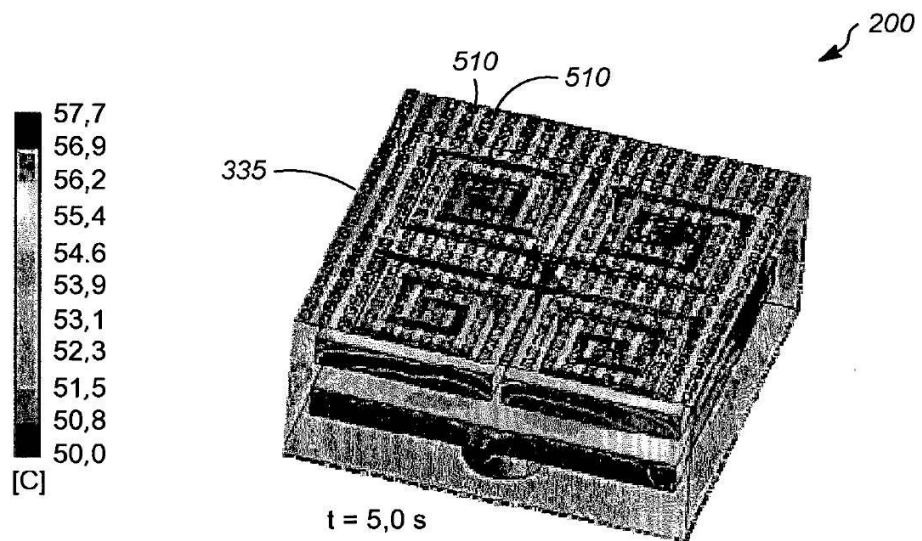


FIG. 6B

LADO SUPERIOR (ZONA DE PASTILLA)

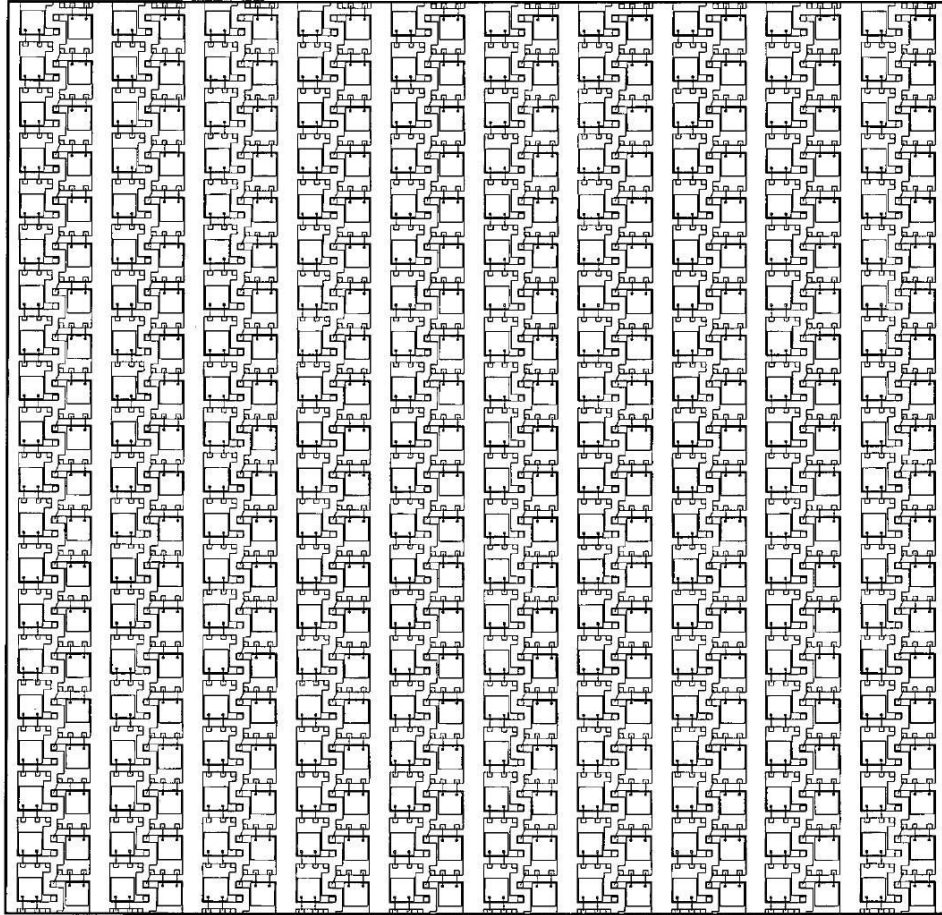


FIG. 7

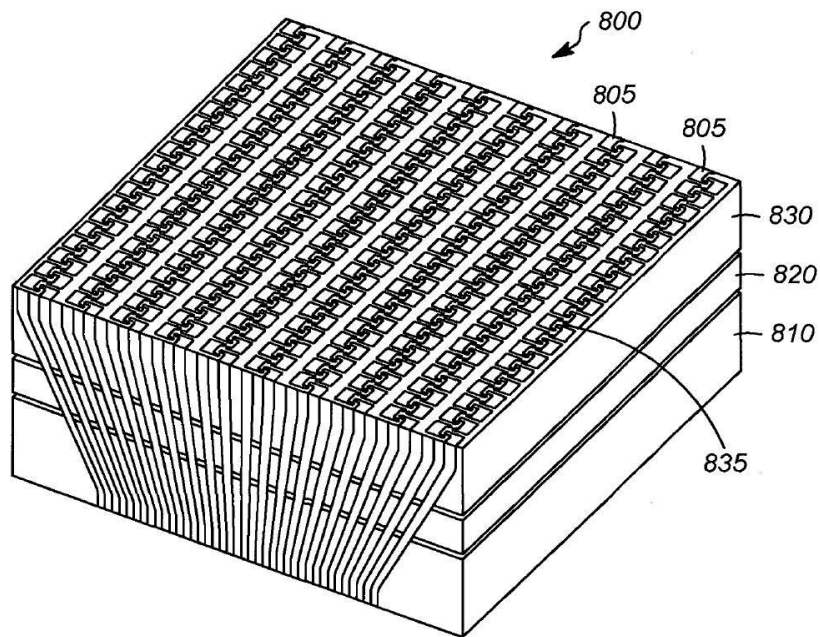


FIG. 8A

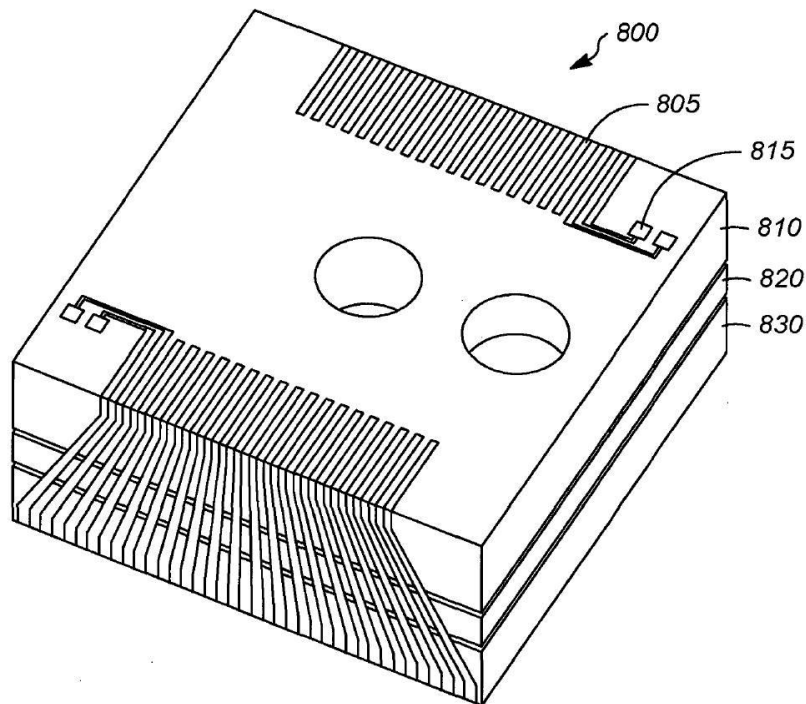


FIG. 8B