

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 398 497**

51 Int. Cl.:

**H01S 5/024** (2006.01)

**H01S 5/40** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **02.06.2009 E 09757117 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **28.11.2012 EP 2291890**

54 Título: **Dispositivo de transmisión de calor con al menos un elemento constructivo semiconductor, particularmente un elemento diodo láser o de luz, y procedimiento para su montaje**

30 Prioridad:

**02.06.2008 DE 102008026801**

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

**19.03.2013**

73 Titular/es:

**JENOPTIK LASER GMBH (100.0%)  
Göschwitzer Strasse 29  
07745 Jena, DT**

72 Inventor/es:

**SCHRÖDER, MATTHIAS y  
LORENZEN, DIRK**

74 Agente/Representante:

**ROEB DÍAZ-ÁLVAREZ, María**

**ES 2 398 497 T3**

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

**DESCRIPCIÓN**

Dispositivo para la transmisión de calor con al menos un elemento constructivo semiconductor, particularmente un elemento diodo láser o de luz, y procedimiento para su montaje.

5 Esta solicitud de patente reivindica la prioridad de la solicitud de patente alemana 102008026801.1 cuyo contenido de publicación se recoge aquí de forma retrospectiva.

La invención se refiere a un dispositivo para la transmisión de calor con al menos un elemento constructivo semiconductor, particularmente un elemento diodo láser o de luz, de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1 y a un procedimiento para su montaje.

Estado de la técnica

10 De los documentos de patente y publicación US5,325,384, WO2006098897A1 y WO2007082508A1 se conoce, por ejemplo, la fijación de cuerpos conductores de calor a lados opuestos entre sí de la barra láser para la reducción de la resistencia térmica de dispositivos para la transmisión de calor que ayudan al enfriamiento de barras de diodos láser. Si la capacidad de disipación del calor de los cuerpos conductores de calor es diferente – por ejemplo, debido a que los disipadores térmicos conectados a los cuerpos conductores de calor presentan una resistencia térmica notablemente diferente los unos de los otros, se puede reducir la resistencia térmica del dispositivo para la transmisión de calor mediante la conexión en unión térmica de ambos cuerpos transmisores de calor entre sí en secciones de transferencia térmica aparte de la barra de diodos láser, de tal forma que una parte del calor del cuerpo conductor de calor peor enfriado pueda ser absorbida por el mejor enfriado. En un caso extremo, sólo está conectado uno de los cuerpos conductores de calor a un disipador térmico y tiene que absorber sustancialmente en su totalidad el calor de la barra de diodo láser absorbido por el otro cuerpo conductor de calor. Una disposición de este tipo se conoce de la publicación nº 68760Q de proc. SPIE vol. 6876 del año 2008, en donde para lograr una buena unión térmica entre los cuerpos conductores de calor se soldó una placa cerámica de nitrato de aluminio de alta conducción térmica eléctricamente aislante con la ayuda de dos capas de soldadura metálica sobre el lado opuesto a la salida de luz de la barra de diodo láser entre el cuerpo metálico disipador de calor del lado epitaxial y el cuerpo metálico conductor de calor del lado del sustrato.

En esta disposición y en otras similares existe el problema que el elemento intermedio de alta conducción térmica dispuesto entre las secciones de transferencia térmica de los cuerpos conductores de calor debería presentar preferentemente el mismo grosor que el de los lados en contacto de las barras de diodo láser entre sus dos secciones de absorción térmica de los cuerpos conductores de calor para la disipación de calor, para que el grosor de las zonas de unión entre la barra láser y las secciones de absorción térmica de los cuerpos conductores de calor por un lado, y entre el elemento intermedio y las secciones de transferencia térmica de los cuerpos conductores de calor por otro lado pueda ser igual por una parte y por otra parte se pueda mantener constante a lo largo de la dilatación de cada zona de unión.

Un grosor constante de la zona de unión, que se mantenga igual y particularmente pequeño es imprescindible particularmente para el contacto de la barra de diodo láser, para garantizar una calidad y fiabilidad constante del diodo láser con elevada carga tanto térmica como también eléctrica y óptica. Ahora bien, el grosor de las barras de diodo láser es diferente tanto dentro de un lote como también entre diferentes lotes. Lo mismo aplica para los elementos intermedios. Una unificación reproducible de los grosores de barras de diodo láser y elementos intermedios a una diferencia inferior a 2 µm es o bien muy costosa desde un punto de vista técnico de fabricación o va acompañada de un proceso de selección y asignación que requiere mucho tiempo.

El objeto de la invención es por ello el de describir un dispositivo para la transmisión de calor con un elemento constructivo semiconductor que excluya los inconvenientes mencionados.

Particularmente, es objeto de la invención garantizar en el proceso continuo de fabricación de diodos láser un grosor uniforme y sustancialmente constante de las zonas de unión entre las barras de diodo láser y los cuerpos conductores de calor que absorben el calor. Al mismo tiempo, es objeto de la invención hacer posible una buena transferencia de calor desde un cuerpo conductor de calor al otro.

Descripción de la invención

El objetivo se resuelve mediante un dispositivo de transferencia térmica con al menos un elemento constructivo semiconductor, particularmente un elemento de diodo láser o de luz, con las propiedades caracterizantes de la reivindicación 1 y un procedimiento para su montaje según la reivindicación 15.

El distanciador dispuesto entre las secciones de apoyo se encuentra situado de acuerdo con la invención al otro lado de las secciones de transferencia térmica, visto desde el elemento constructivo semiconductor. En una unión de los

5 cuerpos conductores de calor entre sí y/o en la unión de al menos un cuerpo conductor de calor con el elemento constructivo semiconductor, se absorbe una parte de la fuerza de presión que se ejerce durante el montaje desde un cuerpo conductor de calor sobre el otro y fija la distancia de los cuerpos conductores de calor entre sí entre las secciones de apoyo. Condicionado por su distancia de separación preferentemente grande del elemento constructivo semiconductor, esta distancia no se tiene que corresponder exactamente con el grosor con respecto al elemento constructivo semiconductor mas la primera y la segunda zona de unión, y el error angular producido por una desviación correspondiente es tan pequeño que una variación del grosor entre la primera y la segunda zona de unión debida a un error angular resulta despreciable.

10 Preferentemente, el grosor del distanciador, o la distancia de separación entre los puntos de apoyo está adaptada a las capas de las superficies de apoyo opuestas entre sí de las secciones de apoyo en lo que respecta a las superficies de entrada térmica y al grosor del elemento constructivo semiconductor de tal forma que la variación de grosor entre la primera y la segunda zona de unión no puede ser superior a un +/-50%. Con precisión a las superficies de apoyo y de entrada térmica, que están dispuestas sobre cada uno de los dos cuerpos conductores de calor de forma coplanar entre sí sobre un eje común orientado en una dirección preferente, sobre un elemento constructivo semiconductor de forma paralelepípedica y sobre dos primera y segunda zonas de unión del mismo grosor de grosor medio  $d$ , la distancia de separación entre los puntos de apoyo (el grosor del distanciador) varía en una distancia de separación en dirección preferente desde el centro del elemento constructivo semiconductor, que se corresponde con  $p$  veces la dilatación del elemento constructivo semiconductor en dirección preferente, preferentemente no más de  $\pm 2d \cdot (p-1)$  del grosor del elemento constructivo semiconductor.

20 Si las superficies de apoyo y de entrada térmica son paralelas entre sí, pero no son coplanares, sino que están desplazadas una respecto de la otra, se aumenta o reduce la desviación permitida anteriormente mencionada para cada uno de los cuerpos conductores de calor de este tipo precisamente en este desplazamiento.

25 El hecho de que el grosor de la tercera zona de unión entre las secciones de transferencia térmica sea mayor que los grosores de la primera o de la segunda zona de unión hace posible el efecto de apoyo del distanciador, puesto que de lo contrario el efecto de apoyo se encontraría en la zona comprendida entre las secciones de transferencia térmica, lo que por un lado da lugar de forma conocida a los problemas mencionados en la introducción y por otro lado da lugar de forma indeseada a que el grosor de la tercera zona de unión determine el grosor de al menos una de la primera y de la segunda zona de unión.

30 Sin embargo, para un contacto fiable a una barra de diodo láser resulta precisamente deseable que el grosor de la primera y de la segunda zona de unión que determinan el de la de menor importancia —concretamente la tercera— lo que se consigue mediante el efecto de apoyo del distanciador durante el montaje de la tercera zona de unión con un grosor incrementado con respecto a la primera y a la segunda zona de unión.

35 Por zona de unión se entiende la capa de un medio de unión endurecido. La zona de unión y la ranura de unión se diferencian en el hecho de que la zona de unión sólo contiene medio de unión, mientras que la ranura de unión contiene al menos una zona de unión y opcionalmente otros elementos constructivos y zonas de unión, que puentean conjuntamente la ranura de unión en unión con material.

40 De este modo, la tercera zona de unión se puede extender en su totalidad a lo largo de la ranura de unión, en donde la ranura de unión está rellena en su totalidad y exclusivamente por material de unión. Por otro lado, la tercera zona de unión se puede extender en lo que respecta a su grosor también sólo a lo largo de una parte de la distancia de separación entre las secciones de transferencia térmica, predeterminada por la ranura de unión. En este caso, en la ranura de unión pueden estar dispuestas además de la tercera zona de unión, una cuarta zona de unión así como un cuerpo intermedio posicionado entre la tercera y la cuarta zona de unión. Puesto que los medios de unión presentan por lo general peores características conductoras de calor que cuerpos sólidos que no se pueden utilizar como medios de unión, resulta ventajoso, en ranuras de unión cuyos grosores se corresponden con más que 45 aproximadamente la mitad del grosor del elemento constructivo semiconductor, emplear un cuerpo intermedio de este tipo de metal (por ejemplo, cobre), cerámica (por ejemplo, nitrito de aluminio) o cristal (por ejemplo, diamante).

50 Es irrelevante en qué orden se realiza la unión con material de los compañeros de unión, así como qué medios de unión y/o medios auxiliares de unión se emplean para la unión. La unión con material entre las secciones de transferencia térmica se puede realizar a) después de haber establecido la unión con material entre el elemento constructivo semiconductor y el primer y el segundo cuerpo conductor de calor. La unión con material entre las secciones de transferencia térmica se puede realizar además b) al menos por momentos de forma conjunta con el establecimiento de la unión con material entre el elemento constructivo semiconductor y el segundo cuerpo conductor de calor, después de que se haya establecido la unión con material entre el elemento constructivo semiconductor y el primer cuerpo conductor de calor —o al revés—. Finalmente, c) la conformación de la unión con 55 material entre las secciones de transferencia térmica se puede realizar al menos por momentos de forma conjunta con la conformación de las uniones con material del elemento constructivo semiconductor con los dos cuerpos

conductores de calor.

5 En todos los casos, el distanciador se ocupa de un grosor equilibrado en la zona de unión de aquellas zonas de unión en las que está implicado en su establecimiento de acuerdo con la invención debido a su efecto de apoyo, en al menos el proceso de unión en el que se unen los dos cuerpos conductores de calor en unión con material entre sí —ya sea por medio del elemento constructivo semiconductor a través de la primera y la segunda zona de unión o en la zona de las secciones de transferencia térmica a través de la tercera zona de unión— mediante un efecto de apoyo para un grosor equilibrado de la zona de unión, en cuya fabricación está implicado de acuerdo con la invención.

10 De acuerdo con la invención resulta ventajoso que el grosor de la tercera zona de unión sea mayor que el grosor de aquella primera o segunda zona de unión que se forma al menos por momentos de forma conjunta con la tercera.

Si los grosores de la primera y de la segunda zona de unión son similares entre sí y pequeños —por ejemplo, comprendidos en el intervalo entre 1 micra y aproximadamente 10 micras con una relación máxima de grosor de dos— resulta así ventajoso que el grosor de la tercera zona de unión sea mayor que los grosores de la primera y de la segunda zona de unión, con lo que será mayor que el mayor grosor de la primera y de la segunda zona de unión.

15 Por el interés de una mayor descarga de los requisitos técnicos para el montaje, la tercera zona de unión presenta al menos por secciones un mayor grosor que la suma de los grosores de la primera y de la segunda zona de unión.

20 La invención provoca el establecimiento de una conversión térmica más eficiente mediante la unión con material de los cuerpos conductores de calor lejos del elemento constructivo semiconductor, el cual se suelda allí mismo entre los cuerpos conductores de calor con precisión de soldadura con la calidad requerida para una entrega eficiente de calor.

25 El uso de un distanciador durante el montaje no significa necesariamente que el distanciador deba de permanecer en su posición después del montaje. Si los cuerpos conductores de calor son metálicos en al menos las secciones de apoyo y su zona metálica correspondiente está en contacto eléctrico con las superficies de contacto correspondientes del elemento constructivo semiconductor, se puede emplear un distanciador conductor eléctrico, preferentemente metálico, como barra de cortocircuito entre las secciones metálicas de apoyo, que protege al elemento constructivo semiconductor de descargas electrostáticas (ESD). En la puesta en funcionamiento del elemento constructivo semiconductor montado, por ejemplo de un diodo láser, se retira esta barra de cortocircuito y se puede volver a insertar de nuevo —cortocircuitando al elemento constructivo semiconductor— entre las secciones de apoyo después de un funcionamiento satisfactorio.

30 Para ello, cada uno de los cuerpos conductores de calor presenta preferentemente una zona metálica o están formados principalmente o en su totalidad de metal o de un material compuesto carbono-metal eléctricamente conductor, por ejemplo, diamante-plata. Cada una de las zonas eléctricamente conductoras se extiende desde la sección de apoyo hacia la sección de absorción térmica del cuerpo conductor de calor y están en unión eléctrica con las superficies correspondientes de contacto del elemento constructivo semiconductor. En caso de que las secciones de transferencia térmica enfrentadas entre sí de las secciones de transferencia térmica formen parte de estas zonas eléctricamente conductoras, la unión de las dos secciones de transferencia térmica tendrá que presentar un aislamiento eléctrico —o bien en forma de un cuerpo intermedio eléctricamente aislante o bien en forma de una zona de unión con un medio de unión eléctricamente aislante—.

35 Por el contrario, si sólo una de las superficies de transferencia térmica enfrentadas entre sí de las secciones de transferencia térmica o ninguna de ellas forma parte de estas zonas eléctricamente conductoras, también se puede utilizar un medio de unión eléctricamente conductor —por ejemplo, una soldadura metálica— para la unión de las dos secciones de transferencia térmica, sin que se tuviera que utilizar un cuerpo intermedio eléctricamente aislante. En este caso, los dos cuerpos conductores de calor se pueden unir directamente entre sí mediante una única capa de soldadura metálica. Esto es entre otros posible mediante cuerpos conductores de calor, que están compuestos principalmente por materiales eléctricamente aislantes de alta conducción térmica, por ejemplo, nitrito de aluminio, óxido de berilio, diamante, etc. y portan conductores eléctricos, que se extienden desde superficies de apoyo de las secciones de apoyo enfrentadas entre sí hacia superficies de entrada térmica enfrentadas a ellas de las secciones de absorción térmica. Otros conductores metálicos pueden estar aplicados sobre superficies enfrentadas entre sí de las secciones de transferencia térmica, sin estar en conexión eléctrica con el elemento constructivo semiconductor, para facilitar la unión directa de los cuerpos conductores de calor con la ayuda de una soldadura metálica. No obstante, también se puede utilizar por supuesto una soldadura activa, que moja zonas no metálicas de las secciones de transferencia térmica para la formación de la unión.

55 Cuando se utilizan cuerpos metálicos conductores de calor es ventajoso, por motivos técnicos de producción y económicos, renunciar a un elemento intermedio eléctricamente aislante en beneficio de un medio de unión eléctricamente aislante. Mientras que, por motivos térmicos, el grosor de la zona de unión eléctricamente aislante

debería ser lo más pequeña posible, la técnica de montaje de acuerdo con la invención requiere un grosor de la tercera zona de unión de al menos el menor de los grosores de la primera y de la segunda zona de unión. Además de ello, por motivos eléctricos es necesario un grosor que sea lo suficientemente grande para garantizar de una forma fiable el aislamiento eléctrico en el proceso de producción. En caso de grosores más pequeños o similares de la primera y segunda zona de unión, resulta ventajoso que el grosor de la tercera zona de unión sea mayor que el mayor de los grosores de la primera y de la segunda zona de unión; preferentemente es incluso mayor que su suma.

En caso de que el distanciador tenga que permanecer en su posición una vez finalizado el montaje —por ejemplo, porque se fijó en el transcurso o antes del montaje o en unión con material a al menos un cuerpo conductor de calor— se debe emplear un distanciador eléctricamente aislante cuando se utilizan cuerpos conductores de calor, cuyas superficies de apoyo enfrentadas entre sí formen parte de zonas metálicas que están en contacto eléctrico con el elemento constructivo semiconductor.

En este sentido queda además claro, que el distanciador no debe estar presente en ningún momento necesariamente como un elemento constructivo independiente. Mientras que por motivos de la simetría con respecto al elemento constructivo semiconductor y de la simplificación asociada a ello para lograr las tolerancias de unión necesarias es preferida en principio la individualidad corporal del distanciador, en un perfeccionamiento menos preferido de la invención, el distanciador es un componente integral de al menos uno de los dos cuerpos conductores de calor y se encuentra presente en forma de protuberancia, que sobresale en dirección del elemento constructivo semiconductor por encima de la sección de transferencia térmica desde la sección de apoyo. Ventajosamente, se podría reducir de este modo en cualquier caso en uno el número de los elementos constructivos empleados para el montaje, de cinco a cuatro o de cuatro a tres.

Preferentemente, el contacto eléctrico del elemento constructivo semiconductor se realiza sin uso de otros cuerpos o elementos constructivos en el dispositivo para la transmisión de calor mediante los cuerpos conductores de calor, para lo cual las superficies de entrada térmica están situadas sobre zonas metálicas de las secciones de absorción térmica. Preferentemente, los dos cuerpos conductores de calor son metálicos. La unión de los cuerpos conductores de calor con las superficies de contacto se realiza preferentemente mediante una soldadura metálica – por ejemplo, oro-cinc, indio, etc.

Los cuerpos conductores de calor están conformados preferentemente en forma de placa.

Para garantizar una conductancia térmica elevada de las placas conductoras de calor, el grosor de las placas es preferentemente mayor en dirección perpendicular con respecto a al menos una de las superficies de contacto que al menos una dimensión lateral del elemento constructivo semiconductor paralelo a una o a las dos superficies de contacto. Aplicado a diodos láser individuales, esto significa que el grosor de la placa es mayor que la anchura del diodo láser perpendicular a la dirección de emisión de luz/longitud de resonador y paralela al plano de una o de ambas superficies de contacto; aplicado a barras de diodo láser, esto significa que el grosor de la placa es mayor que la longitud de resonador de la barra de diodo láser.

Para garantizar una conductancia térmica elevada de la zona de unión, la dilatación superficial de la zona de unión es mayor que la dilatación superficial paralela del elemento de diodo láser.

A continuación se describe más detalladamente la invención por medio de unos ejemplos de realización. Para ello, la fig. 1a muestra una vista lateral sobre los componentes de un primer ejemplo de realización del dispositivo para la transmisión de calor de acuerdo con la invención,

la fig. 1b una vista lateral sobre el primer ejemplo de realización del dispositivo para la transmisión de calor de acuerdo con la invención,

la fig. 2a una vista lateral sobre los componentes de un segundo ejemplo de realización del dispositivo para la transmisión de calor de acuerdo con la invención,

la fig. 2b una vista lateral sobre el segundo ejemplo de realización del dispositivo para la transmisión de calor de acuerdo con la invención.

Todos los ejemplos de realización representan elementos constructivos de diodos láser con una barra de diodo láser. No obstante pueden representar también fuentes de radiación con uno o varios diodos láser de emisión individual o múltiple dispuestos unos al lado de los otros, o diodos de luz de emisión individual o múltiple o barras de diodos de luz. Además de ello, el dispositivo para la transmisión de calor también es adecuado para la refrigeración de elementos de conmutación de semiconductor, como, por ejemplo, transistores de alta potencia, tiristores de alta potencia, etc.

**Ejemplo de realización 1**

- Los componentes empleados para la fabricación de una primera variante del primer ejemplo de realización del dispositivo para la transmisión de calor de acuerdo con la invención están representados en la fig.1a: la barra de diodo láser 10 presenta una primera superficie de contacto en el lado epitaxial 11 para el contacto eléctrico así como una segunda superficie de contacto en el lado del sustrato 12, opuesta a la superficie de contacto del lado epitaxial. La barra de diodo láser presenta una longitud de resonador de 2 mm. La emisión de luz que se produce durante el funcionamiento está identificada mediante la flecha 15, que está dispuesta sobre un eje óptico. En la dirección opuesta a la emisión de luz está dispuesta una placa cerámica de nitrito de aluminio 40 de 100  $\mu\text{m}$  de grosor detrás de la barra de diodo láser de 120  $\mu\text{m}$  de grosor. Esta dispone de unas superficies metálicas de transmisión térmica 41 y 42 opuestas entre sí, orientadas hacia el lado epitaxial y del sustrato. Un primer cuerpo conductor de calor 20 en forma de placa en el lado epitaxial está compuesto principalmente por un material compuesto de diamante-plata y presenta una superficie de entrada térmica 21 opuesta a la superficie de contacto en el lado epitaxial 11, así como una superficie de transferencia térmica 22 opuesta a la superficie de transmisión térmica en el lado epitaxial 41 de la placa cerámica de nitrito de aluminio 40. Su grosor es de 4 mm.
- Un segundo cuerpo conductor de calor 30 en forma de placa, en el lado del sustrato, está también compuesto principalmente por un material compuesto de diamante-plata y presenta una superficie de entrada térmica 31 opuesta a la superficie de contacto en el lado del sustrato 12, así como una superficie de transferencia térmica 32, opuesta a la superficie de transmisión térmica en el lado de sustrato 42 de la placa cerámica de nitrito de aluminio 40. Su grosor es también de 4 mm.
- La placa cerámica de nitrito de aluminio 40 presenta una longitud —es decir, una extensión en la dirección privilegiada, que se corresponde con la dirección de extensión de los cuerpos conductores de calor 20/30 desde la sección de absorción térmica 25/35 hacia la sección de apoyo 27/37 (en el plano del dibujo, de izquierda a derecha)— de 10 mm.
- En la preparación del establecimiento de una unión con material entre estos componentes 10, 20, 30, 40 para la conformación de la primera variante del primer ejemplo de realización el cuerpo conductor de calor se recubre con una soldadura de oro-cinc de 5  $\mu\text{m}$  en el lado epitaxial 20 en la zona de la superficie de entrada térmica en el lado epitaxial 21 y en la zona de la superficie de transferencia térmica en el lado epitaxial 22. De forma análoga el cuerpo conductor de calor en el lado del sustrato 30 se recubre con una soldadura oro-cinc de 5  $\mu\text{m}$  de grosor en la zona de la superficie de entrada térmica en el lado de sustrato 31 y en la zona de la superficie de transferencia térmica en el lado de sustrato 32.
- Asimismo, entre la capa de soldadura sobre la superficie de transferencia térmica en el lado del sustrato 32 del cuerpo conductor de calor en el lado epitaxial 20 y la superficie de transmisión térmica en el lado del sustrato 42 de la placa cerámica de nitrito de aluminio 40 está introducida una lámina de una preforma de soldadura oro-cinc de 25  $\mu\text{m}$  de grosor. Sobre el lado opuesto a la barra de diodo láser 10 de la placa cerámica de nitrito de aluminio 40 está dispuesta una lámina de acero fino 60 con un grosor de 125  $\mu\text{m}$  a modo de distanciador entre dos superficies de apoyo 23 y 33 opuestas entre sí del cuerpo conductor de calor en el lado epitaxial 20 y del cuerpo conductor de calor en el lado de sustrato 30.
- En la fig. 1b se destacan mediante líneas de separación discontinuas diferentes secciones que actúan de forma funcionalmente diferente de los cuerpos conductores de calor.
- Para el establecimiento de la unión con material de los componentes 10, 20, 30, 40 a unir se suelda en primer lugar en un primer proceso de unión de la barra de diodo láser 10 en el lado epitaxial sobre la sección de absorción térmica en el lado epitaxial del cuerpo conductor de calor en el lado epitaxial 20 y la placa cerámica de nitrito de aluminio 40 sobre la sección de transferencia térmica en el lado epitaxial 26 del cuerpo conductor de calor en el lado epitaxial 20.
- Para la preparación del segundo proceso de unión, que debe unir el cuerpo conductor de calor en el lado del sustrato 30 con la barra de diodo láser 10 y la placa cerámica de nitrito de aluminio 40, se debe tener en cuenta que la pila formada por la placa cerámica de nitrito de aluminio 40 y la preforma de soldadura junto con las capas de revestimiento de soldadura que presenta con 135  $\mu\text{m}$  la mayor elevación a partir del plano de las superficies 21, 22 y 23 con respecto al plano de las superficies 31, 32 y 33. Por el contrario, la barra de diodo láser junto con las capas de soldadura presenta una altura de tan sólo 130  $\mu\text{m}$  mientras que el distanciador cuenta con 125  $\mu\text{m}$ . De este modo, el cuerpo conductor de calor en el lado del sustrato sólo se apoya en la zona de la sección de transferencia térmica.
- Durante el segundo proceso de unión se funde la preforma de soldadura y cede ante una presión aplicada sobre el cuerpo conductor de calor en el lado epitaxial a través del lado del sustrato. De este modo la sección de absorción térmica del lado del sustrato 31 entra en contacto con la superficie de contacto del lado del sustrato 12 de la barra

de diodo láser y la sección de apoyo del lado del sustrato en contacto con el distanciador que está situado sobre la sección de apoyo en el lado epitaxial.

5 Todos los componentes han recorrido a la finalización del proceso de montaje unos perfiles de temperatura que son adecuados tanto para establecer una unión por soldadura de alta calidad 13 entre la barra de diodo láser 10 y una  
 10 sección de absorción térmica en el lado epitaxial 25 del cuerpo conductor de calor en el lado epitaxial 20, así como una unión por soldadura de alta calidad 14 entre la barra de diodo láser 10 y una sección de absorción térmica en el lado del sustrato 35 del cuerpo conductor de calor en el lado del sustrato 30, así como una unión por soldadura de alta calidad 51 entre la placa cerámica de nitrito de aluminio 40 y una sección de transferencia térmica en el lado epitaxial 26 del cuerpo conductor de calor en el lado epitaxial 20 que se extiende en contra de la dirección de  
 15 emisión de luz 15 hacia el exterior de la barra de diodo láser 10, así como una unión por soldadura de alta calidad 50 entre la placa cerámica de nitrito de aluminio 40 y una sección de transferencia térmica en el lado de sustrato 36 del cuerpo conductor de calor en el lado de sustrato 30 que se extiende en contra de la dirección de emisión de luz 15 hacia el exterior de la barra de diodo láser 10.

15 Para ello, la unión por soldadura 50 presenta un mayor grosor que el resto de las tres uniones por soldadura 13, 14 y 51. Esta puentea la tolerancia segura de la placa cerámica de nitrito de aluminio 40 fabricada con un grosor demasiado bajo a una distancia de separación con respecto al cuerpo conductor de calor en el lado del sustrato.

El distanciador 60 previene un ladeo de los componentes entre sí en la capa de soldadura 50 y se ocupa de que los grosores de las zonas de unión 13 y 14 sean sustancialmente igual de constantes que los grosores de las zonas de unión 50 y 51.

20 En una descripción simplificada del proceso de unión se puede aceptar que los grosores de las capas de soldadura de todas las capas de soldadura no varían durante el proceso de unión a excepción de la de la preforma de soldadura, mientras que el grosor de la capa de soldadura de la preforma de soldadura se adapta a las distancias de separación que son predefinidas a través de la barra de diodo láser 10 junto con sus capas de soldadura (en total 130  $\mu\text{m}$ ) y el distanciador 60 (125  $\mu\text{m}$ ). De este modo se reduce el grosor de la soldadura de la preforma de  
 25 soldadura entre un 20% y un 40%, hasta entre 15 y 20  $\mu\text{m}$ . Mediante el proceso de unión se obtienen de las capas de soldadura unas zonas de unión cuyo grosor se corresponde con el de las capas de soldadura, a excepción de la de la primera unión por soldadura 50. El grosor de la zona de unión 50 entre la placa cerámica de nitrito de aluminio 40 y la sección de transferencia térmica en el lado del sustrato 36 del cuerpo conductor de calor en el lado del sustrato 30 varía para ello en forma de cuña desde 25  $\mu\text{m}$  en el lado enfrentado a la barra de diodo láser 10 hasta 20  $\mu\text{m}$  en el lado enfrentado al elemento de apoyo. En su conjunto, la ranura de unión discurre entre la sección de transferencia térmica en el lado epitaxial 26 y la sección de transferencia térmica en el lado del sustrato 36 también en forma de cuña, puesto que su grosor, que se corresponde con la distancia de separación de las dos secciones de transferencia térmica 26 y 36 entre sí, está predefinida mediante el separador entre las secciones de registro térmico 25 y 35 (barra de diodo láser 10 con juntas de soldadura 13 y 14) y entre las secciones de apoyo 27 y 37  
 30 (distanciador 60). En el extremo opuesto a la barra de diodo láser 10, su grosor es de 130  $\mu\text{m}$ , en el extremo opuesto al distanciador 60 de 125  $\mu\text{m}$ .

35 Para el funcionamiento de la barra de diodo láser se fija un disipador térmico a la superficie de entrega de calor en el dispositivo de transmisión de calor, que está situada en un lado 29 del cuerpo conductor de calor en el lado epitaxial 20 opuesto a la barra de diodo láser 10 y a la placa cerámica de nitrito de aluminio 40; una primera conexión eléctrica se fija al cuerpo conductor de calor en el lado epitaxial 20 y una segunda conexión eléctrica al cuerpo conductor de calor en el lado del sustrato 30. El distanciador que cortocircuita el contacto en el lado epitaxial y en el lado del sustrato de la barra de diodo láser 10 a través de los cuerpos conductores de calor 20 y 30 se retira de su posición.

45 Durante el funcionamiento de la barra de diodo láser se recoge el calor generado en la zona activa por una primera parte a través de la superficie de contacto en el lado epitaxial 11, la junta de soldadura en el lado epitaxial 13 y la superficie de entrada térmica en el lado epitaxial 21 por la sección de absorción térmica en el lado epitaxial 25 del cuerpo conductor de calor en el lado epitaxial 20 y se extiende al menos parcialmente hacia el interior de la sección de transferencia térmica en el lado epitaxial 26. En una segunda parte, el calor se recoge a través de la superficie de contacto en el lado del sustrato 12, la junta de soldadura en el lado del sustrato 14 y la superficie de entrada térmica en el lado del sustrato 31 por la sección de absorción térmica en el lado del sustrato 35 del cuerpo conductor de calor en el lado del sustrato 30 y se conduce al menos prácticamente en su totalidad hacia el interior de la sección de transferencia térmica en el lado del sustrato 36. Desde la sección de transferencia térmica en el lado del sustrato 36 se transfiere la segunda parte de calor a través de la superficie de transferencia térmica en el lado del sustrato 32, la unión por soldadura 50, la superficie de transición térmica en el lado del sustrato 42, la placa cerámica de nitrito de aluminio 40, la superficie de transición térmica en el lado epitaxial 41, la unión por  
 50 soldadura 51 y la superficie de transferencia térmica en el lado epitaxial 22 hacia la sección de transferencia térmica en el lado epitaxial 26 del cuerpo conductor de calor en el lado epitaxial 20 y se reúne ahí con la primera parte de

calor. El calor se entrega a continuación a través de la superficie de entrega de calor 29 para la disipación de calor a un cuerpo disipador térmico.

5 La placa cerámica de nitrato de aluminio 40 se ocupa de un aislamiento eléctrico entre los cuerpos conductores de calor 20 y 30, entre los cuales debe existir una diferencia de potencial correspondiente para el funcionamiento de la barra de diodo láser. Puesto que el grosor de la placa cerámica de nitrato de aluminio 40 sólo es ligeramente menor que el de la barra de diodo láser, los grosores de las juntas de soldadura 50 y 51 son también relativamente pequeños, concretamente 25  $\mu\text{m}$  y 5  $\mu\text{m}$ . A pesar de una capacidad de conducción de calor moderada de la soldadura oro-cinc, la resistencia térmica de la transición térmica desde la sección de transferencia térmica en el lado del sustrato 36 hacia la sección de transferencia térmica en el lado epitaxial 26 se mantiene por ello pequeña, 10 teniendo en cuenta la elevada conductividad térmica de la placa cerámica de nitrato de aluminio 40.

De este modo se puede utilizar en realidad de forma eficiente el cuerpo conductor de calor en el lado del sustrato para un enfriamiento por ambas caras de la barra de diodo láser.

### Ejemplo de realización 2

15 En contraposición al primer ejemplo de realización, el segundo ejemplo de realización se las arregla sin el uso de una placa 40 dispuesta entre los cuerpos conductores de calor para el aislamiento eléctrico. En su lugar, se emplea una zona de unión con un medio de unión eléctricamente aislante para la unión eléctricamente aislante de los cuerpos conductores de calor. Para ello, al menos uno de los cuerpos conductores de calor 20, 30 —en el presente ejemplo de realización ambos cuerpos conductores de calor 20 y 20— está provisto de una protuberancia en la zona de la sección de transferencia térmica 26, 36, que se extiende en el dispositivo de transferencia térmica en unión con material hasta la alineación posterior de la barra de diodo láser 10, es decir, hasta entre los dos planos de las superficies de contacto. De este modo, las superficies de entrada térmica 21, 31 de las secciones de absorción térmica 25, 35 se encuentran respectivamente junto con las superficies de apoyo 23, 33 de las secciones de apoyo 27, 37 en un plano común, que por su parte se encuentra desplazado en paralelo con respecto a los planos de las superficies de transferencia térmica 22, 32 en las secciones de transferencia térmica 26, 36.

25 El segundo ejemplo de realización se las arregla con un mínimo de componentes en contraposición al primer ejemplo de realización.

Los componentes del segundo ejemplo de realización están representados en la figura 2a. Los cuerpos conductores de calor 20 y 30 están formados principalmente por cobre. Las superficies de entrada térmica 21 y 31 están desplazadas 50  $\mu\text{m}$  en paralelo en el suelo de unas entalladuras en las secciones de absorción térmica 25 y 35 con respecto a las superficies de transferencia térmica 22 y 32 en las secciones de transferencia térmica 26 y 36 en la dirección hacia adelante de la barra de diodo láser. El par de entalladuras ofrece, tal y como representa la fig. 2b, espacio para el alojamiento de la barra de diodo láser 10, que se suelda mediante una soldadura de indio 13 y 14 en unión con material en un único proceso de soldadura por ambos lados a las secciones de absorción térmica 25 y 35 de los cuerpos conductores de calor 20 y 30.

35 Del mismo modo, las superficies de apoyo 23 y 33 están desplazadas 50  $\mu\text{m}$  en paralelo en el suelo de unas entalladuras en las secciones de apoyo 27 y 37 con respecto a las superficies de transferencia térmica 22 y 32 en las secciones de transferencia térmica 26 y 36 en la dirección hacia adelante de la barra de diodo láser. Este par de entalladuras ofrece, tal y como representa la fig. 2b, espacio para el alojamiento de una lámina de poliamida 60 de 125  $\mu\text{m}$  de grosor, que se fija mediante un pegamento sobre la superficie de apoyo 23, 33 de un cuerpo conductor de calor 20, 30 antes de la realización del proceso de soldadura anteriormente mencionado.

40 Junto con el proceso de soldadura mencionado, se endurece una capa de pegamento 50 eléctricamente aislante en unión con material previamente introducida entre las dos secciones de transferencia térmica 26 y 36 de los cuerpos conductores de calor 20 y 30. Al iniciar el proceso de soldadura, la lámina de poliamida, al actuar como distanciador 60 cuando se ejerce una fuerza de presión desde el cuerpo conductor de calor del lado del sustrato 20 sobre el cuerpo conductor de calor en el lado epitaxial 30, se ocupa de que se conforme un grosor de la capa de pegamento 45 50 eléctricamente aislante comprendida entre 25 y 30  $\mu\text{m}$ , que garantice de una forma fiable el aislamiento eléctrico de los cuerpos metálicos conductores de calor entre sí. Al mismo tiempo se garantiza una capa de aislamiento de indio con una homogeneidad en el grosor suficiente.

Una vez finalizado el montaje, la lámina de poliamida 60 permanece en el dispositivo para la transmisión de calor.

50 Lista de símbolos de referencia

- 10 elemento de diodo láser
- 11 superficie de contacto en el lado epitaxial

## ES 2 398 497 T3

	12	superficie de contacto en el lado del sustrato
	13	junta de soldadura en el lado epitaxial
	14	junta de soldadura en el lado del sustrato
	15	dirección de flecha de emisión de radiación
5	20	cuerpo conductor de calor en el lado epitaxial
	21	superficie de entrada térmica en el lado epitaxial
	22	superficie de transferencia térmica en el lado epitaxial
	23	superficie de apoyo en el lado epitaxial
	25	sección de absorción térmica en el lado epitaxial
10	26	sección de transferencia térmica en el lado epitaxial
	27	sección de apoyo en el lado epitaxial
	29	superficie de entrega de calor
	30	cuerpo conductor de calor en el lado del sustrato
	31	superficie de entrada térmica en el lado del sustrato
15	32	superficie de transferencia térmica en el lado del sustrato
	33	superficie de apoyo en el lado del sustrato
	35	sección de absorción térmica en el lado del sustrato
	36	sección de transferencia térmica en el lado del sustrato
	37	sección de apoyo en el lado del sustrato
20	40	placa eléctricamente aislante
	41	superficie de transferencia en el lado epitaxial
	42	superficie de transferencia en el lado del sustrato
	50	primera zona de unión entre secciones de transferencia térmica
	51	segunda zona de unión entre secciones de transferencia térmica
25	60	distanciador

**REIVINDICACIONES**

1. Dispositivo para la transmisión de calor con:

- al menos un elemento constructivo semiconductor (10), particularmente un elemento de diodo láser o de luz,
- un primer cuerpo conductor de calor (20),

5 - al menos un segundo cuerpo conductor de calor (30)

en donde

el elemento constructivo semiconductor (10) presenta

- en un lado, al menos una primera superficie de contacto (11) sustancialmente plana al menos por tramos, y

10 - en al menos un segundo lado, opuesto al primer lado, al menos una segunda superficie de contacto (12) sustancialmente plana al menos por tramos, y

- está dispuesto al menos por tramos entre el primer y el segundo cuerpo conductor de calor (20 y 30),

el primer cuerpo conductor de calor (20)

15 - presenta al menos una primera sección de absorción térmica (25) con al menos una primera superficie de entrada térmica (21), enfrentada al menos por tramos a la primera superficie de contacto (11) en una dirección opuesta al elemento constructivo semiconductor (10), y que está unido con el elemento constructivo semiconductor (10) mediante al menos una junta orientada perpendicularmente con respecto a la primera superficie de contacto (11) del elemento constructivo semiconductor (10) de la unión con material que se extiende desde la primera superficie de contacto (11) hacia la primera superficie de entrada térmica (21), que presenta al menos una primera zona de unión (13),

20 así como

- al menos una primera sección de transferencia térmica (26) que se extiende en al menos una primera dirección de transferencia térmica al menos por secciones paralela a la primera superficie de contacto (11) a lo largo del elemento constructivo semiconductor (10) hacia el exterior,

el segundo cuerpo conductor de calor (30)

25 - presenta al menos una segunda sección de absorción térmica (35) con al menos una segunda superficie de entrada térmica (31), enfrentada al menos por tramos a la segunda superficie de contacto (12) en una dirección opuesta al elemento constructivo semiconductor (10), y que está unido con el elemento constructivo semiconductor (10) mediante al menos una junta orientada perpendicularmente con respecto a la segunda superficie de contacto (12) del elemento constructivo semiconductor (10) de la unión con material que se extiende desde la segunda superficie de contacto (12) hacia la segunda superficie de entrada térmica (31), que presenta al menos una segunda zona de unión (14),

30 así como

35 - al menos una segunda sección de transferencia térmica (36) que se extiende en al menos una segunda dirección de transferencia térmica al menos por secciones paralela a la segunda superficie de contacto (12) a lo largo del elemento constructivo semiconductor (10) hacia el exterior, y situada en posición opuesta al menos por zonas a la primera sección de transferencia térmica (26) del primer cuerpo conductor de calor (20),

en donde

40 - las secciones de transferencia térmica (26 y 36) del primer y del segundo cuerpo conductor de calor (20 y 30) están unidas entre sí mediante unión con material a través de una ranura de unión dispuesta al menos por tramos entre zonas enfrentadas entre sí de las secciones de transferencia térmica, que presenta al menos una tercera zona de unión (50),

caracterizado porque

el primer cuerpo conductor de calor (20)

- presenta al menos una primera sección de apoyo (27) situada a continuación de la primera sección de

transferencia térmica (26),

el segundo cuerpo conductor de calor (30)

- presenta al menos una segunda sección de apoyo (37) situada a continuación de la segunda sección de transferencia térmica (36), opuesta al menos por zonas a la primera sección e apoyo (27),

5 - entre zonas enfrentadas entre sí de las dos secciones de apoyo (27 y 37) está dispuesto al menos un distanciador (60),

- y la tercera zona de unión (50) presenta al menos por secciones un mayor grosor que la primera o la segunda zona de unión (13 y 14).

10 2. Dispositivo para la transmisión de calor según la reivindicación 1, caracterizado porque el distanciador (60) tiene individualidad corporal y se puede identificar de este modo como componente independiente de los cuerpos conductores de calor, o caracterizado porque el distanciador (60) es un componente integrado o integral de al menos uno de los cuerpos conductores de calor (20, 30).

15 3. Dispositivo para la transmisión de calor según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el distanciador (60) está dispuesto al menos parcialmente entre los planos, en los que se encuentran la primera y la segunda superficie de contacto (11 y 12) del elemento constructivo semiconductor (10), y/o caracterizado porque el distanciador (60) es eléctricamente aislante.

20 4. Dispositivo para la transmisión de calor según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el grosor del distanciador (60) en una dirección perpendicular a al menos una de las superficies de contacto (11, 12) difiere en menos del 50% de la distancia mutua de separación entre la primera y la segunda superficie de contacto (11 y 12), y/o caracterizado porque el grosor del distanciador (60) en una dirección perpendicular a al menos una de las superficies de contacto (11, 12) es mayor que la distancia mutua de separación entre la primera y la segunda superficie de contacto (11 y 12).

25 5. Dispositivo para la transmisión de calor según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el elemento constructivo semiconductor (10) es una barra de diodo láser, que presenta al menos un eje óptico de la emisión de radiación, y la dilatación de al menos uno de los cuerpos conductores de calor (20, 30) sobre al menos una recta, situada perpendicularmente a al menos una de las superficies de contacto (11, 12) de la barra de diodo láser en al menos uno de los planos, que se extiende perpendicular a al menos una de las superficies de contacto (11, 12) de la barra de diodo láser (10) y paralela al eje óptico de la emisión de radiación a través de dichos cuerpos conductores de calor (20, 30) y de la barra de diodo láser (10), es mayor que al menos una extensión de la barra de diodo láser (10) situada en dicho plano, que está orientado paralelo a al menos una de las superficies de contacto (11, 12).

30 6. Dispositivo para la transmisión de calor según la reivindicación 5, caracterizado porque al menos una extensión de la zona de unión (50) en dicho plano es al menos el doble de grande que la al menos una extensión situada en dicho plano de la barra de diodo láser (10), que está orientada paralela a al menos una de las superficies de contacto (11, 12).

35 7. Dispositivo para la transmisión de calor según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque las secciones de apoyo (27, 37) prevén unas superficies de apoyo (23, 33) para el apoyo del distanciador (60) y para el apoyo sobre el distanciador (60) y/o caracterizado porque la superficie de apoyo (23, 33) de al menos uno de los cuerpos conductores de calor (20, 30) se encuentra situada en un mismo plano que la superficie de entrada térmica (21, 31) del mismo cuerpo conductor de calor (20, 30) hasta en un desplazamiento en paralelo, que está condicionado por la zona de unión (13, 14).

40 8. Dispositivo para la transmisión de calor según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, caracterizado porque el primer y el segundo cuerpo conductor de calor (20 y 30) presentan cada uno al menos una entalladura superficial dispuesta al menos por tramos en la sección de entrada térmica (25, 35), cuya superficie de suelo forma al menos por tramos la superficie de entrada térmica (21, 31) y que recoge al menos por tramos al elemento constructivo semiconductor (10), así como cada uno al menos una entalladura superficial dispuesta al menos por tramos en la sección de apoyo (27, 37), cuya superficie de suelo forma al menos por tramos la superficie de apoyo (23, 33), en donde la primera y la segunda sección de transferencia térmica (26 y 36) está dispuesta al menos parcialmente entre los planos en los que se encuentra la primera y la segunda superficie de contacto (11 y 12) del elemento constructivo semiconductor (10), y/o caracterizado porque la primera sección de transferencia térmica (26) presenta al menos una primera zona metálica que está en contacto eléctrico con la primera superficie de contacto (11) del elemento constructivo semiconductor (10), la segunda sección de transferencia térmica (26) presenta al menos una segunda zona metálica que está en contacto eléctrico con la segunda superficie de contacto (11) del

elemento constructivo semiconductor (10), y la tercera zona de unión (50) presenta al menos por tramos un medio de unión eléctricamente aislante, que en al menos una zona parcial de la ranura de unión puentea al menos a la mitad en unión con material la distancia de separación ahí existente entre la primera y la segunda zona metálica.

5 9. Dispositivo para la transmisión de calor según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el primer y el segundo cuerpo conductor de calor (20 y 30) están formados principalmente por cobre y/o un material compuesto carbono-metal.

10. Procedimiento para el montaje de un elemento constructivo semiconductor (10), particularmente un elemento diodo láser o de luz, caracterizado por las siguientes etapas de procedimiento:

a) la introducción al menos por tramos del elemento constructivo semiconductor (10) que presenta

10 - en un lado, al menos una primera superficie de contacto (11) sustancialmente plana al menos por tramos,  
- en al menos un segundo lado, opuesto al primer lado, al menos una segunda superficie de contacto (12) sustancialmente plana al menos por tramos, y

entre un primer y un segundo cuerpo conductor de calor (20 y 30)

de tal forma que

15 - la primera superficie de contacto (11) está situada al menos por tramos enfrente de una primera superficie de entrada térmica (21) de una primera sección de absorción térmica (25) del primer cuerpo conductor de calor (20) en una dirección opuesta al elemento constructivo semiconductor (10), y

20 - la segunda superficie de contacto (12) está situada al menos por tramos enfrente de una segunda superficie de entrada térmica (31) de una segunda sección de absorción térmica (35) del segundo cuerpo conductor de calor (30) en una dirección opuesta al elemento constructivo semiconductor (10),

b) la unión en unión con material de la primera sección de absorción térmica (25) con el elemento constructivo semiconductor (10) mediante la formación de una primera zona de unión (13) en una unión con material, que se extiende perpendicular a la alineación orientada hacia la primera superficie de contacto del elemento constructivo semiconductor (10) desde la primera superficie de contacto (11) hacia la primera superficie de entrada térmica (21),

25 c) la unión en unión con material de la segunda sección de absorción térmica (35) con el elemento constructivo semiconductor (10) mediante la formación de una segunda zona de unión (14) en una unión con material, que se extiende perpendicular a la alineación orientada hacia la segunda superficie de contacto (12) del elemento constructivo semiconductor (10) desde la segunda superficie de contacto (12) hacia la segunda superficie de entrada térmica (31),

30 d) la unión en unión con material de zonas enfrentadas entre sí de una primera sección de transferencia térmica (26) del primer cuerpo conductor de calor (20), que se extiende al menos por tramos en al menos una primera dirección de transferencia térmica paralela a la primera superficie de contacto (11) a través del elemento constructivo semiconductor (10) hacia el exterior y de una segunda sección de transferencia térmica (36) del segundo cuerpo conductor de calor (30), que se extiende al menos por tramos en al menos una segunda dirección de transferencia  
35 térmica paralela a la segunda superficie de contacto (12) a través del elemento constructivo semiconductor (10) hacia el exterior, mediante la conformación de una tercera zona de unión (50) que presenta al menos por tramos un mayor grosor que la primera y la segunda zona de unión, y

40 e) ejercicio de al menos una fuerza de presión durante al menos una de las etapas de procedimiento b), c) y d) desde una sección de apoyo (27, 37) sobre otra sección de apoyo (37, 27) de los cuerpos conductores de calor (20 y 30) a través de un distanciador (60), que está dispuesto al menos por tramos en una posición de apoyo entre unas zonas enfrentadas entre sí de una primera sección de apoyo (27) del primer cuerpo conductor de calor (20) que se sitúa a continuación de la primera sección de transferencia térmica (26), y de una segunda sección de apoyo (37) del segundo cuerpo conductor de calor (30) que se sitúa a continuación de la segunda sección de transferencia térmica (36).

45 11. Procedimiento para el montaje de un elemento constructivo semiconductor según la reivindicación 10, caracterizado porque las etapas de procedimiento b) y d) o las etapas de procedimiento c) y d) se realizan al menos por momentos en un proceso de unión común, en donde el grosor de la tercera zona de unión (50) es al menos por tramos mayor que el grosor de la primera o segunda zona de unión (13 o 14), que se forma al menos por momentos de forma conjunta con la tercera zona de unión (50), y/o caracterizado porque las etapas de procedimiento b), c) y d)  
50 se realizan al menos por momentos en un proceso de unión común en donde el grosor de la tercera zona de unión (50) es al menos por tramos mayor que la suma de los grosores de la primera y de la segunda zona de unión (13 y

14).

5 12. Procedimiento para el montaje de un elemento constructivo semiconductor según la reivindicación 10 u 11, caracterizado porque en la preparación de la etapa de procedimiento d) se introduce un medio de unión eléctricamente aislante entre las secciones de transferencia térmica (26 y 36) de los dos cuerpos conductores térmicos (20 y 30).

10 13. Procedimiento para el montaje de un elemento constructivo semiconductor según cualquiera de las reivindicaciones 10 a 12, caracterizado porque para la preparación de la etapa de procedimiento e) se introduce el distanciador (60) entre las secciones de apoyo (27, 37) de los cuerpos conductores de calor (20, 30), y durante la etapa de procedimiento e) se apoya en la posición de apoyo sobre una superficie de apoyo (23, 33) de la sección de apoyo (27, 37) que absorbe la presión y una superficie de apoyo (33, 23) de la otra sección de apoyo (37, 27) que ejerce presión del se apoya sobre el distanciador (60), y/o caracterizado porque el distanciador (60) es eléctricamente conductor y en su posición de apoyo, una primera zona metálica que está en conexión eléctrica con la primera superficie de contacto (11) del elemento constructivo semiconductor (10) une eléctricamente con una segunda zona metálica que está en conexión eléctrica con la segunda superficie de contacto del elemento constructivo semiconductor, en donde preferentemente el primer cuerpo conductor de calor (20) presenta la primera zona metálica y el segundo cuerpo conductor de calor (30) la segunda zona metálica.

15 14. Procedimiento para el montaje de un elemento constructivo semiconductor según la reivindicación 13, caracterizado porque el distanciador (60) se retira de su posición de apoyo para el funcionamiento del elemento constructivo semiconductor (10).

20 15. Procedimiento para el montaje de un elemento constructivo semiconductor según cualquiera de las reivindicaciones 10 a 14, caracterizado porque para el funcionamiento del elemento constructivo semiconductor (10) al menos uno de los cuerpos conductores de calor (20 o 30) se conecta a al menos un disipador de calor por un lado opuesto al elemento constructivo semiconductor (10).

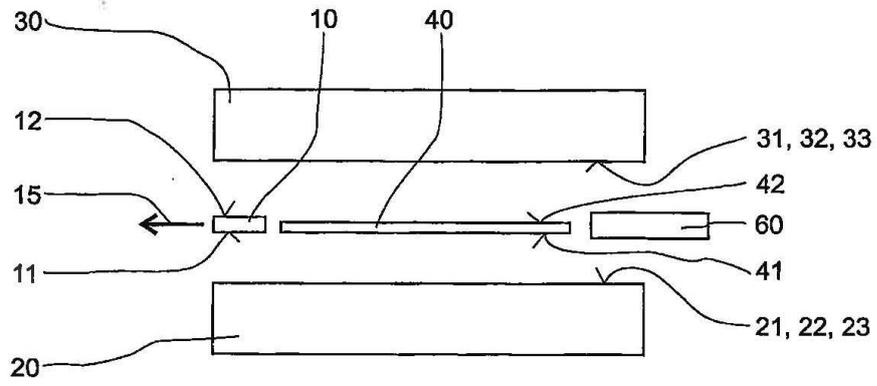


Fig. 1a

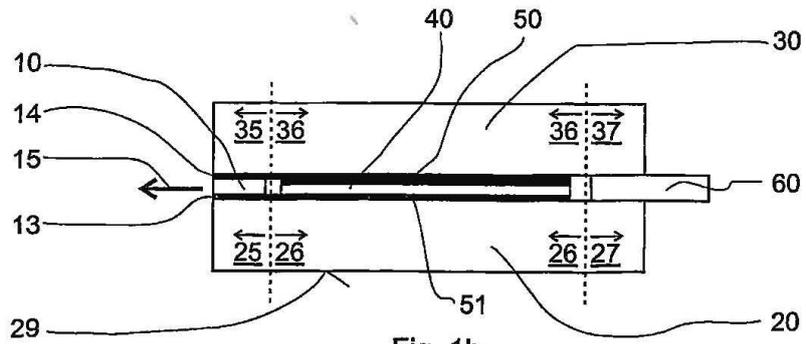


Fig. 1b

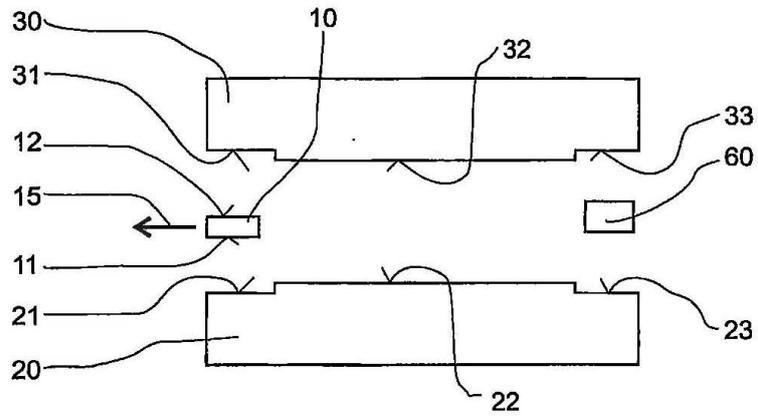


Fig. 2a

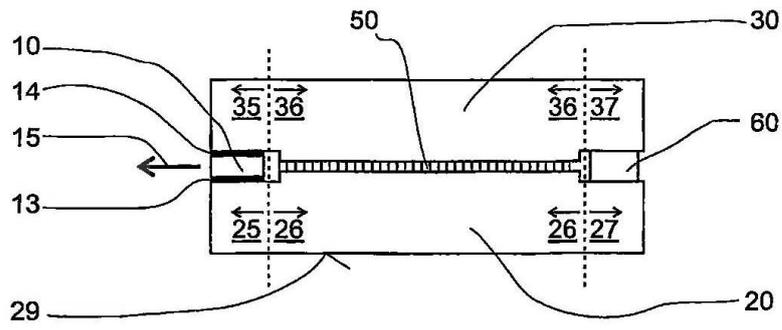


Fig. 2b