

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 669 495**

51 Int. Cl.:

H01L 25/07 (2006.01)

H01L 23/051 (2006.01)

H01L 23/473 (2006.01)

H01L 23/48 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **17.02.2015 PCT/EP2015/053289**

87 Fecha y número de publicación internacional: **03.09.2015 WO15128220**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **17.02.2015 E 15706201 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **04.04.2018 EP 3111476**

54 Título: **Célula de disco mejorada para múltiples componentes semiconductores puestos en contacto a presión**

30 Prioridad:
26.02.2014 DE 102014102493

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
28.05.2018

73 Titular/es:
INFINEON TECHNOLOGIES BIPOLAR GMBH & CO. KG (50.0%)
Max-Planck-Straße 5
59581 Warstein, DE y
SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT (50.0%)

72 Inventor/es:
SCHENK, MARIO;
PRZYBILLA, JENS;
BARTHELMESS, REINER y
DORN, JÖRG

74 Agente/Representante:
VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 669 495 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

Célula de disco mejorada para múltiples componentes semiconductores puestos en contacto a presión

5 La presente invención se refiere a una celda de disco para múltiples componentes semiconductores, especialmente para múltiples componentes semiconductores de potencia. En términos generales, este tipo de celdas de disco sirven para el alojamiento y la puesta en contacto eléctrico de al menos un componente semiconductor y generalmente están en contacto termoconductor con un cuerpo refrigerante. El sentido de esta celda de disco es esencialmente el cierre hermético del componente semiconductor y al mismo tiempo la conexión eléctrica y térmica por una puesta en contacto a presión del componente semiconductor desde fuera. La celda de disco conocida comprende sustancialmente una carcasa y al menos un componente semiconductor. La celda de disco constituye una unidad manejable. Además, se conocen celdas de disco en las que están alojados múltiples componentes semiconductores que presentan el mismo tipo de construcción en cuanto a sus dimensiones geométricas. Esto no es problemático, ya que al coincidir el tipo de construcción, los componentes son idénticos en cuanto a sus límites de carga mecánica. La sujeción de múltiples componentes resulta problemática, si estos tienen distintas resistencias a cargas mecánicas por tener geometrías distintas. Mientras la sola dotación del interior de la carcasa con los componentes semiconductores generalmente no resulta problemática, el componente mecánicamente más débil puede sufrir fácilmente daños durante la sujeción, si la celda de disco es sujeta generalmente por el cliente final para la puesta en contacto eléctrico y térmico. Por lo tanto, a causa de los diferentes límites de carga, hasta ahora, los componentes semiconductores de distinto tipo de construcción tenían que sujetarse en celdas de disco separadas para poder ajustar por separado la sujeción para cada componente, a fin de poder tener en cuenta finalmente los diferentes límites de carga mecánica de los componentes. Esto tiene la desventaja de que se incrementa el número de componentes, que el volumen de construcción de la celda de disco resulta desventajosamente grande y que son relativamente complicados la construcción y/o el ajuste específico eventualmente necesario de la sujeción.

25 Las disposiciones genéricas que comprenden la celda de disco presentan para ello medios de sujeción, tales como uniones roscadas a tracción o presión que sirven para la inmovilización de los componentes semiconductores y la puesta en contacto eléctrico y térmico a presión de los múltiples componentes semiconductores según la invención. Con vistas a los problemas en caso de cargas térmicas alternas, que se producen precisamente en la electrónica de semiconductores de potencia, para la puesta en contacto de componentes resistentes a alta tensión y a alta corriente se desarrollaron este tipo de contactos a presión. Ejemplos de este tipo de componentes semiconductores resistentes a alta tensión son los tiristores de alto voltaje que son los componentes centrales en convertidores de alta potencia. Especialmente para este tipo de instalaciones existen requerimientos elevados en cuanto a la fiabilidad de los componentes. Dado que los componentes presentan capas relativamente frágiles de un material semiconductor, los componentes están siempre expuestos al peligro de quedar destruidos en caso de una sollicitación mecánica excesiva por la puesta en contacto a presión.

40 El establecimiento y el mantenimiento de un contacto mecánico y, por tanto, eléctrico y térmico entre una zona de contacto de un componente electrónico y un contacto que lleva la corriente se realizan sustancialmente mediante las fuerzas aplicadas mecánicamente. Esto ofrece la ventaja de que mediante un ajuste correspondiente de las fuerzas mecánicas – por ejemplo, a través de dispositivos de sujeción o dispositivos de resorte – se pueden en cuenta suficientemente las cargas alternas térmicas por las tolerancias mecánicas relacionadas con esta fijación mecánica. Los documentos EP0962973A1 y EP2211384A2 describen respectivamente celdas de disco para la puesta en contacto a presión de varios componentes semiconductores con placas de presión y con un medio de sujeción. Ante el trasfondo de estas desventajas, la presente invención se ha propuesto el objetivo de proporcionar una celda de disco para múltiples componentes semiconductores así como una disposición de estos con medios de sujeción, en la que se consiga una alta densidad de integración a pesar de componentes semiconductores diferentes, y se reduzca el número de componentes, pero también el número de celdas de disco necesarios, se reduzca el volumen de construcción, se simplifique el ajuste de la sujeción y/o se puedan tener en cuenta mejor los diferentes límites de carga mecánica de los componentes. Este objetivo se consigue según la invención mediante una celda de disco con las características según la reivindicación 1. Más realizaciones especialmente ventajosas de la invención se indican en las reivindicaciones subordinadas. Cabe señalar que las características mencionadas individualmente en las reivindicaciones pueden combinarse entre sí de cualquier manera técnicamente conveniente y presentan realizaciones adicionales de la invención. La descripción caracteriza y especifica la invención adicionalmente especialmente en relación con las figuras.

55 La invención se refiere a una celda de disco para múltiples componentes semiconductores, como se describe en la reivindicación 1. La celda de disco según la invención comprende una carcasa. La carcasa presenta preferentemente una pared de un material no electroconductor, como la cerámica. La pared tiene por ejemplo forma anular. Preferentemente, los componentes semiconductores están alojados estando encerrados herméticamente en el interior de la carcasa. Además, la celda de disco comprende al menos un primer componente semiconductor de un primer tipo de construcción, alojado dentro de la carcasa, y al menos un segundo componente semiconductor de un segundo tipo de construcción, alojado dentro de la carcasa. El término “celda de disco” define por tanto una unidad formada por una carcasa y múltiples componentes semiconductores que en lo sucesivo se designan también brevemente como “componentes”. Preferentemente, los componentes están alojados de forma imperdible dentro de la carcasa, aunque la celda de disco no esté sujeta y/o fijada a un cuerpo refrigerante. La terminología “tipo de

construcción diferente” se puede interpretar de manera amplia y se refiere por ejemplo a diferentes dimensiones exteriores y/o geometrías, pero también a una diferencia en la estructura de capas con dimensiones exteriores por lo demás idénticas, pero también puede incluir una fuerza de contacto diferente durante la puesta en contacto a presión. Preferentemente, se trata al menos de una diferencia en el límite de carga mecánica de los distintos tipos de construcción paralelamente con respecto al sentido de sujeción.

Según la invención, la carcasa comprende al menos una placa de presión metálica que engrana sobre el primer y el segundo componente semiconductor y que está orientada sustancialmente en ángulo recto con respecto a la fuerza de sujeción, para sujetar el primer y el segundo componente semiconductor. La placa de presión está realizada de tal forma que la fuerza de sujeción actúa sobre esta de forma limitada localmente, para sujetar a través de la placa de presión el primer y el segundo componente semiconductor, estando dispuesto el primer componente semiconductor por debajo de la zona de acción local de la fuerza de sujeción y estando dispuesto el segundo componente al menos parcialmente, es decir, entre parcialmente y completamente, preferentemente completamente, fuera de la zona de acción local.

La invención se refiere además a una disposición formada por la celda de disco descrita anteriormente y medios de sujeción que están previstos para sujetar el primer y el segundo componente semiconductor bajo la acción de una fuerza de sujeción generada por los medios de sujeción y para contactar eléctricamente el primer y el segundo componente semiconductor. La fuerza de sujeción es generada por ejemplo por resortes o medios roscados, por ejemplo por una unión roscada a tracción o presión.

En una forma de realización, los componentes del primer y del segundo tipo de construcción se sujetan entre una placa de presión descrita anteriormente y una contraplaca que absorbe la presión, estando la contraplaca por ejemplo en contacto por su superficie completa con un cuerpo refrigerante. Según una forma de realización preferible, los componentes del primer y del segundo tipo de construcción se sujetan entre dos placas de presión realizadas según la invención. Preferentemente, la placa de presión y la contraplaca están realizadas de tal forma o están previstos discos de compensación de altura de tal forma que durante la aproximación de la contraplaca y la placa de presión, que se realiza antes de la sujeción, el contacto con el primer componente semiconductor y el segundo componente semiconductor se produce simultáneamente.

Dicho de otra manera, el saliente de la placa de presión más allá de la zona de acción produce una división del curso de fuerza. Mientras el primer componente semiconductor está dispuesto en el curso de la fuerza de sujeción, el segundo componente semiconductor dispuesto debajo de la parte saliente de la placa de presión se encuentra en el curso de fuerza derivado a través de la placa de presión. La placa de presión metálica preferentemente redonda actúa por tanto como barra de flexión elástica y amortigua la acción sobre el o los segundos componentes semiconductores. La fuerza de presión y por tanto también la sollicitación mecánica del o de los segundos componentes semiconductores por tanto están reducidas con respecto al o a los primeros componentes semiconductores. Esto se puede aprovechar por ejemplo para disponer aquel componente semiconductor, que presenta una dependencia menos crítica de la resistencia de contacto de la fuerza de sujeción, como segundo componente semiconductor en el curso de fuerza derivado. Preferentemente, el segundo componente semiconductor presenta un tipo de construcción, cuyo límite de carga mecánica en el sentido de la sujeción es menor que el del primer componente semiconductor. Este se encuentra según la invención en la zona del curso de fuerza derivado. Por ejemplo, el límite de carga diferente entre el primer y el segundo componente resulta por un grosor diferente de la capa semiconductor orientada generalmente en ángulo recto con respecto a la fuerza de sujeción. Por la concepción según la invención de la celda de disco, queda garantizada incluso en caso de una sujeción máxima del primer componente una sollicitación “amortiguada” del segundo componente y, de esta manera, pese a una sollicitación máxima por la fuerza de sujeción del primer componente se puede garantizar una menor sollicitación del segundo componente. Por lo tanto, es posible emparejar en una celda de disco componentes con una menor capacidad de carga con componentes con una mayor capacidad de carga. Especialmente, con una disposición correspondiente, en concreto, si el segundo componente es el componente con una capacidad de carga igual o menor, es posible de forma segura sujetar el primer componente sin peligro de la destrucción mecánica del segundo componente. Por lo tanto, incluso con una carga máxima del primer componente, a la que se aspira por razones de la puesta en contacto térmico y eléctrico, se puede evitar de manera segura una destrucción de los segundos componentes semiconductores.

Preferentemente, la placa de presión está en contacto con las superficies de puesta en contacto correspondientes de los componentes semiconductores y, por tanto, sirve al mismo tiempo para la puesta en contacto eléctrico y térmico directa de los componentes semiconductores.

Según otra forma de realización está previsto que el primer componente semiconductor no se apoya por su superficie entera al menos con una de sus superficies de contacto, al menos en el estado no sujeto. Dicho de otra manera, el componente semiconductor forma un espacio hueco con su contraparte aplicada, por ejemplo la placa de presión según la invención o la contraplaca que absorbe la presión. De esta manera, existe la posibilidad de que el primer componente semiconductor experimente bajo la acción de la sujeción un cambio de forma y que el contacto del componente semiconductor aumente por deformación elástica o plástica del componente a medida que aumenta la fuerza de sujeción. Por tanto, el componente semiconductor “amortigua” la sujeción. De esta manera, por la

- 5 contrafuerza del primer componente semiconductor puede ajustarse mejor la sujeción del segundo componente semiconductor. Esto, preferentemente se consigue mediante una superficie de contacto curvada en ambos lados del componente semiconductor. Por ejemplo, una capa exterior compuesta de un material semiconductor, por ejemplo silicio, del primer componente semiconductor presenta una superficie que está curvada en sentido contrario a la superficie de contacto.
- 10 Según otra forma de realización, el primer componente semiconductor, es decir, por ejemplo la estructura de capas completa, está realizado de forma curvada en el estado sujeto.
- 15 Según otra forma de realización, la distancia libre máxima entre la superficie de contacto y la contrasuperficie correspondiente, en el estado no sujeto, se sitúa en un intervalo de 5 μm a 150 μm , preferentemente de 10 μm a 100 μm . El término distancia libre significa la diferencia de altura máxima posible entre un contacto por la superficie completa y un contacto sin carga.
- 20 Según una forma de realización preferible, la circunferencia exterior del primer componente semiconductor se encuentra fuera de la zona de acción de la fuerza de sujeción o es congruente con la circunferencia exterior de la zona de acción. En combinación con un primer componente semiconductor que está en contacto tan sólo por la circunferencia exterior y que en la zona interior de la superficie de contacto en el estado no sujeto tiene una altura más elevada, se consigue de esta manera en componentes semiconductores en forma de plato una alta flexibilidad del primer componente semiconductor.
- 25 Según una forma de realización preferible de la celda de disco según la invención está previsto exactamente un primer componente semiconductor, mientras están previstos varios segundos componentes semiconductores y los segundos componentes semiconductores están dispuestos de forma distribuida alrededor del primer componente semiconductor a distancias iguales o a distancias distintas, incluyendo también una distancia respectivamente diferente. Con esta forma de realización se consigue aumentar la densidad de integración sin tener que renunciar a las ventajas mencionadas al principio, como el escalonamiento de la carga mecánica en el sentido radial. Preferentemente, la zona de acción de la placa de presión alcanza el punto central geométrica de esta.
- 30 Preferentemente, el primer componente semiconductor está realizado como formación plana circular y están previstos varios segundos componentes semiconductores que están dispuestos uniformemente a lo largo de uno o varios círculos concéntricos alrededor de la circunferencia radial del primer componente semiconductor.
- 35 Según una forma de realización preferible, los canales que conducen fluido están integrados en la placa de presión para poder hacer circular por la placa de presión un medio refrigerante para la refrigeración activa.
- 40 El primer componente semiconductor está realizado por ejemplo como formación plana redonda. Por ejemplo, presenta un diámetro comprendido en el intervalo de 10 a 100 mm, preferentemente en el intervalo de 20 a 80 mm, más preferentemente en el intervalo de 50 a 70 mm, por ejemplo 60 mm. Los segundos componentes semiconductores previstos en una forma de realización, dispuestos alrededor del primer componente semiconductor, están dispuestos por ejemplo en un anillo alrededor del primer componente semiconductor, cuyo diámetro interior / exterior se sitúa en el intervalo de 10/20 a 100/200 mm, preferentemente en el intervalo de 20/40 a 80/160 mm, más preferentemente en el intervalo de 50/100 a 70/140 mm, por ejemplo 60/120 mm.
- 45 Según otra forma de realización, las superficies máximas previstas para la puesta en contacto eléctrica, llamadas también superficie activa, están en una relación determinada. Entre otras cosas, para alcanzar una alta densidad de ocupación de superficie, la relación de la superficie activa del primer componente con respecto a la del segundo componente se sitúa en un intervalo de 1:1 a 1:4, aún más preferentemente en el intervalo de 1:1,5 a 1:2,5, y asciende por ejemplo a 1:2. Para una densidad de ocupación de superficie y, por tanto, una densidad de integración especialmente altas de la celda de disco según la invención, el al menos un segundo componente semiconductor está realizado como formación plana rectangular, preferentemente cuadrada, o trapezoidal.
- 50 Preferentemente, el primer componente semiconductor es un componente semiconductor monolítico, como un diodo o un tiristor.
- 55 Preferentemente, el al menos un segundo componente semiconductor es un transistor bipolar con un electrodo de compuerta aislado (IGBT).
- 60 Preferentemente, los componentes semiconductores del primer y del segundo tipo de construcción están dispuestos a una distancia entre sí en la dirección en ángulo recto con respecto a la fuerza de sujeción, siendo la distancia por ejemplo de 2 mm a 10 mm.
- 65 La invención se refiere además a una disposición formada por un cuerpo refrigerante y una celda de disco en una de las formas de realización descritas anteriormente y con las ventajas técnicas correspondientes, mencionadas anteriormente.

A continuación, la invención se describe en detalle con la ayuda de las siguientes figuras. Las figuras se entenderán sólo como ejemplos y solamente representan una variante de realización preferible. Muestran:

- 5 la figura 1 una vista en sección de una primera forma de realización de una disposición según la invención formada por una celda de disco y medios de sujeción;
- la figura 2 una vista en sección de una segunda forma de realización de una disposición según la invención formada por la celda de disco y medios de sujeción;
- 10 la figura 3 una vista de detalle correspondiente a las figuras 1 y 2.

En la figura 1 está representada en sección y esquemáticamente una primera disposición según la invención formada por una celda de disco 1 y medios de sujeción 4, 13. La celda de disco 1 presenta una carcasa 2, 3, 7, 8 cerrada herméticamente. La carcasa 2, 3, 7, 8 comprende un anillo 8 electroaislante de cerámica que en sus superficies frontales está provisto de un recubrimiento metálico. Por medio del recubrimiento, el anillo está unido por soldadura blanda, por ambos lados frontales, respectivamente a un disco anular 7 de cobre. Los discos anulares 7 finalizan respectivamente de forma herméticamente estanca con una placa de presión 2 o una contraplaca 3 que absorbe la presión. Entre la placa de presión 2 y la contraplaca 3 que absorbe la presión está sujeto exactamente un primer componente semiconductor 6 redondo en forma de disco del primer tipo de construcción y múltiples segundos componentes semiconductores 5 del segundo tipo de construcción, aquí IGBT, estando dispuestos los segundos componentes semiconductores 5 de forma distribuida uniformemente alrededor de la circunferencia exterior del primer componente semiconductor 6. Los componentes semiconductores 5, 6 presentan respectivamente capas semiconductoras 10, 10' que se extienden respectivamente en ángulo recto con respecto al sentido de sujeción. Además, en los lados de los componentes semiconductores 5,6, que están en contacto físico con la placa de presión 2 y la contraplaca 3, están previstas respectivamente capas metálicas para la puesta en contacto eléctrico de los componentes semiconductores 5, 6. La puesta en contacto eléctrico así como una evacuación necesaria de calor se realizan a través de la placa de presión 2 y la contraplaca 3. Para la evacuación de calor, la placa de presión 2 y la contraplaca 3 están atravesadas por uno o varios canales 11, 12 que llevan fluido. Los canales 11 de la placa de presión 2 y los canales 12 de la contraplaca 3 están dispuestos en un plano imaginario, orientado en ángulo recto con respecto al sentido de sujeción. En la disposición representada en la figura 1, la contraplaca 3 yace con su superficie completa sobre un cuerpo refrigerante 13. Los medios de sujeción comprenden un émbolo de presión 4, 18, a través del que una fuerza de sujeción F generada por ejemplo por un tornillo de presión no representado actúa sobre la placa de presión 2 redonda. La superficie de acción 9 está definida por una elevación 18 en forma de plataforma de la placa de presión 2. La elevación 18 puede estar realizada en una sola pieza con la placa de presión 2 o como pieza separada de la placa de presión 2. Mientras el primer componente semiconductor 6 está dispuesto directamente debajo de la zona de acción 9, los dos componentes semiconductores 5 están dispuestos encima de la parte exterior de la placa de presión 2, que sobresale de la zona de acción. A causa de la flexibilidad elástica de la placa de presión 2 en el curso de la fuerza derivada a través de los segundos componentes semiconductores 5, su carga mecánica está reducida con respecto al primer componente semiconductor 6. Si por ejemplo primeros 6 y segundos 5 componentes semiconductores no presentan límites de carga mecánica máxima iguales, mediante la realización según la invención de la placa de presión 2, hasta alcanzar la carga máxima del primer componente semiconductor 6, a la que se aspira por razones de puesta en contacto eléctrico y térmico, se puede evitar una destrucción mecánica de los segundos componentes semiconductores 5.

En la figura 2 está representada una segunda forma de realización de la disposición según la invención que se diferencia de la disposición representada en la figura 1 en la realización de los medios de sujeción 4, 13 y en que no está previsto solamente exactamente una placa de presión 2 según la invención, sino dos de estas placas de presión 2. De esta manera, en ambos lados de los componentes semiconductores 5, 6 se produce el efecto ventajoso descrito anteriormente.

En la figura 3 está representada una toma de detalle que se refiere tanto a la figura 1 como a la figura 2. La figura 3 muestra la estructura de capas, situada entre la placa de presión 2 y la contraplaca 3, del primer componente semiconductor 6 en el estado no sujeto y situado sólo en contacto físico con las placas de presión 2 o la contraplaca 3. La estructura de capas completa del primer componente 6 está curvada, la curvatura representada no está representada a escala. La estructura de capas curvada en sentido contrario a la capa semiconductor 10 y hacia la capa de molibdeno 17 metálica produce "un bombeado / una altura más elevada" del componente semiconductor 6 por la medida X en ambos lados del primer componente 6 en la zona de las superficies de contacto 15 y 15'. Por lo tanto, a mayor sujeción, la estructura de capas del primer componente 6 se dobla en sentido contrario a esta curvatura previa. El momento de flexión preferentemente elástico, debido a la curvatura previa, actúa contra la sujeción y simplifica el ajuste y la escalada de la fuerza de sujeción F al límite de carga máxima del primer componente semiconductor 6. De esta manera, se minimiza el peligro de la destrucción mecánica del segundo componente semiconductor 5 durante la sujeción.

REIVINDICACIONES

1. Celda de disco (1) para la puesta en contacto a presión de múltiples componentes semiconductores mediante medios de sujeción (4, 13) que producen una fuerza de sujeción (F), que presenta:
- 5 una carcasa (2, 3, 7, 8);
al menos un primer componente semiconductor (6) del primer tipo de construcción, alojado dentro de la carcasa;
al menos un segundo componente semiconductor (5) de un tipo de construcción diferente al primer tipo de construcción, alojado dentro de la carcasa;
- 10 comprendiendo la carcasa (2, 3, 7, 8) al menos una placa de presión (2) metálica que engrana sobre el primer (6) y el segundo (5) componentes semiconductores y que está orientada sustancialmente en ángulo recto con respecto a la fuerza de sujeción (F), para la sujeción del primer y del segundo componentes semiconductores, estando realizada la placa de presión (2) de tal forma que la fuerza de sujeción (F) actúa de forma localmente limitada (9) sobre esta para sujetar a través de la placa de presión (2) el primer (6) y el segundo (5) componentes semiconductores, estando dispuesto el primer componente semiconductor (6) por debajo de la zona de acción local (9) de la fuerza de sujeción (F) y estando dispuesto el segundo componente (5) al menos en parte fuera de la zona de acción local (9).
2. Celda de disco (1) para múltiples componentes semiconductores según la reivindicación 1, en la que el primer componente semiconductor (6) no se apoya en una contrasuperficie correspondiente, por ejemplo la placa de presión (2), por su superficie entera, al menos con una de sus superficies de contacto (15, 15'), al menos en el estado no sujeto.
3. Celda de disco (1) para múltiples componentes semiconductores según una de las reivindicaciones anteriores, en la que el primer componente semiconductor (6) está realizado de forma curvada en el estado no sujeto.
4. Celda de disco (1) para múltiples componentes semiconductores según una de las dos reivindicaciones anteriores, en la que la distancia libre máxima entre la superficie de contacto y la contrasuperficie correspondiente, en el estado no sujeto, se sitúa en un intervalo de 5 µm a 150 µm, preferentemente de 10 µm a 100 µm.
5. Celda de disco (1) para múltiples componentes semiconductores según una de las reivindicaciones anteriores, en la que la superficie de contacto (15, 15') está definida por una capa (10) del material semiconductor del primer componente semiconductor (6).
6. Celda de disco (1) para múltiples componentes semiconductores según una de las reivindicaciones anteriores, en la que la zona de acción limitada localmente (9) de la fuerza de sujeción sobre la placa de presión (2) está definida por una elevación (18) en el lado de la placa de presión (2), opuesto a los componentes semiconductores (5, 6).
7. Celda de disco (1) para múltiples componentes semiconductores según una de las reivindicaciones anteriores, en la que la circunferencia del primer componente semiconductor (6) se encuentra fuera de la zona de acción (9) de la fuerza de sujeción o es congruente con esta.
8. Celda de disco (1) para múltiples componentes semiconductores según una de las reivindicaciones anteriores, en la que la placa de presión (2) está realizada de forma redonda.
9. Celda de disco (1) para múltiples componentes semiconductores según una de las reivindicaciones anteriores, en la que al menos el primer componente semiconductor (6) está dispuesto de forma directamente adyacente a la placa de presión (2).
10. Celda de disco (1) para múltiples componentes semiconductores según una de las reivindicaciones anteriores, en la que en la placa de presión (2) está integrado al menos un canal (11) para una refrigeración de fluido.
11. Celda de disco (1) para múltiples componentes semiconductores según una de las reivindicaciones anteriores, en la que está previsto exactamente un primer componente semiconductor (6) y están previstos varios segundos componentes semiconductores (5), estando dispuestos los segundos componentes semiconductores (5) de forma distribuida alrededor del primer componente semiconductor (6) a una distancia o a distintas distancias.
12. Celda de disco (1) para múltiples componentes semiconductores según una de las reivindicaciones anteriores, en la que el primer componente semiconductor (6) está realizado como formación plana circular y están previstos varios segundos componentes semiconductores (5) que están dispuestos de forma distribuida uniformemente a lo largo de uno o varios círculos concéntricos alrededor de la circunferencia radial del primer componente semiconductor (6).
13. Celda de disco (1) para múltiples componentes semiconductores según una de las reivindicaciones anteriores, en la que el al menos un segundo componente semiconductor (5) está realizado como formación plana rectangular, preferentemente cuadrada, redonda o trapezoidal.

14. Celda de disco (1) para múltiples componentes semiconductores según una de las reivindicaciones anteriores, en la que el primer componente semiconductor (6) es un componente semiconductor monolítico, tal como un diodo o un tiristor.
- 5 15. Celda de disco (1) para múltiples componentes semiconductores según una de las reivindicaciones anteriores, en la que el al menos un segundo componente semiconductor (5) es un transistor bipolar con un electrodo de compuerta aislado.
- 10 16. Celda de disco (1) para múltiples componentes semiconductores según una de las reivindicaciones anteriores, con dos placas de presión (2), en la que los componentes semiconductores (5, 6) están sujetos entre las placas de presión (2).
- 15 17. Disposición formada por medios de sujeción (4, 13) y una celda de disco (1) según una de las reivindicaciones anteriores.

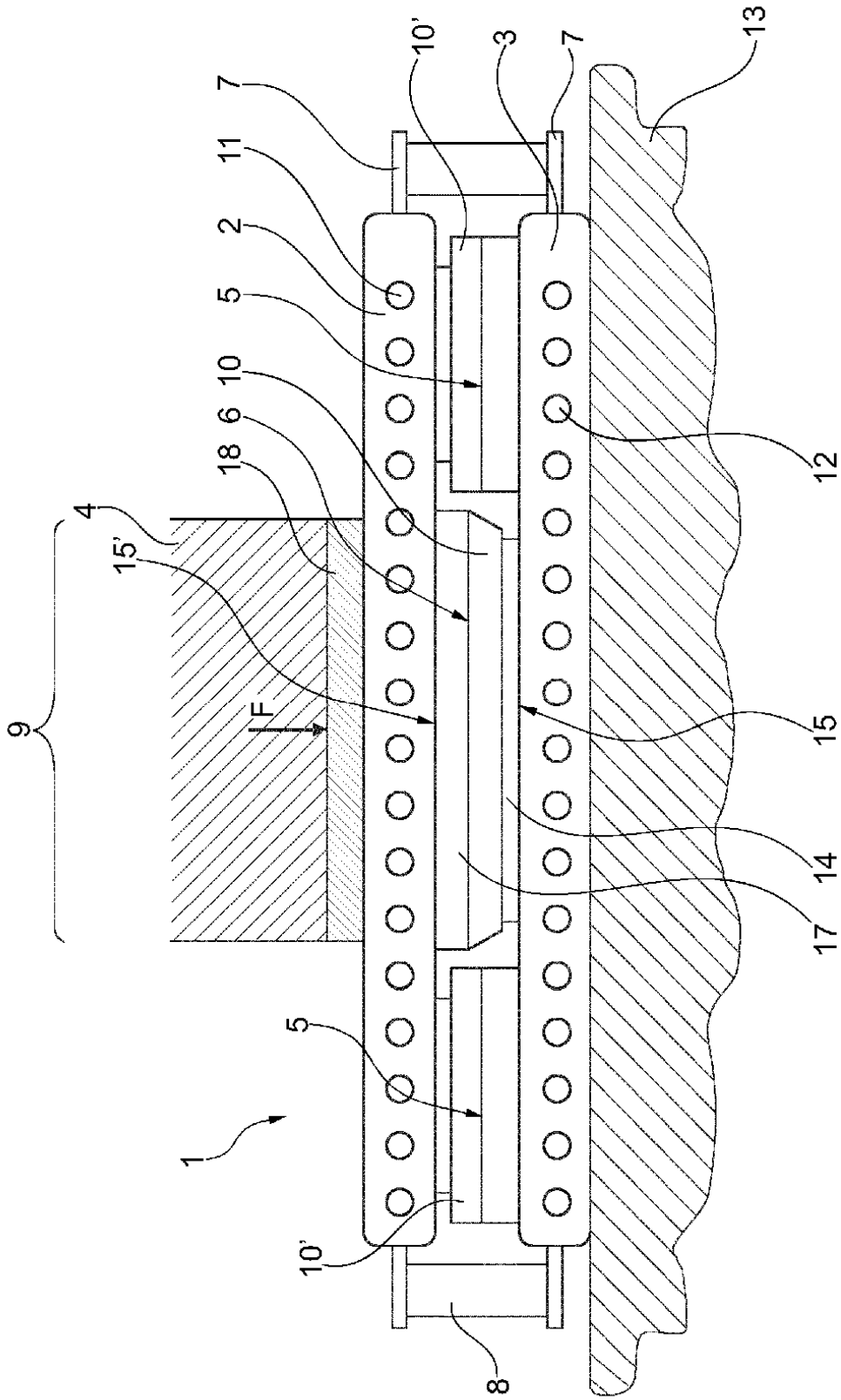


Fig. 1

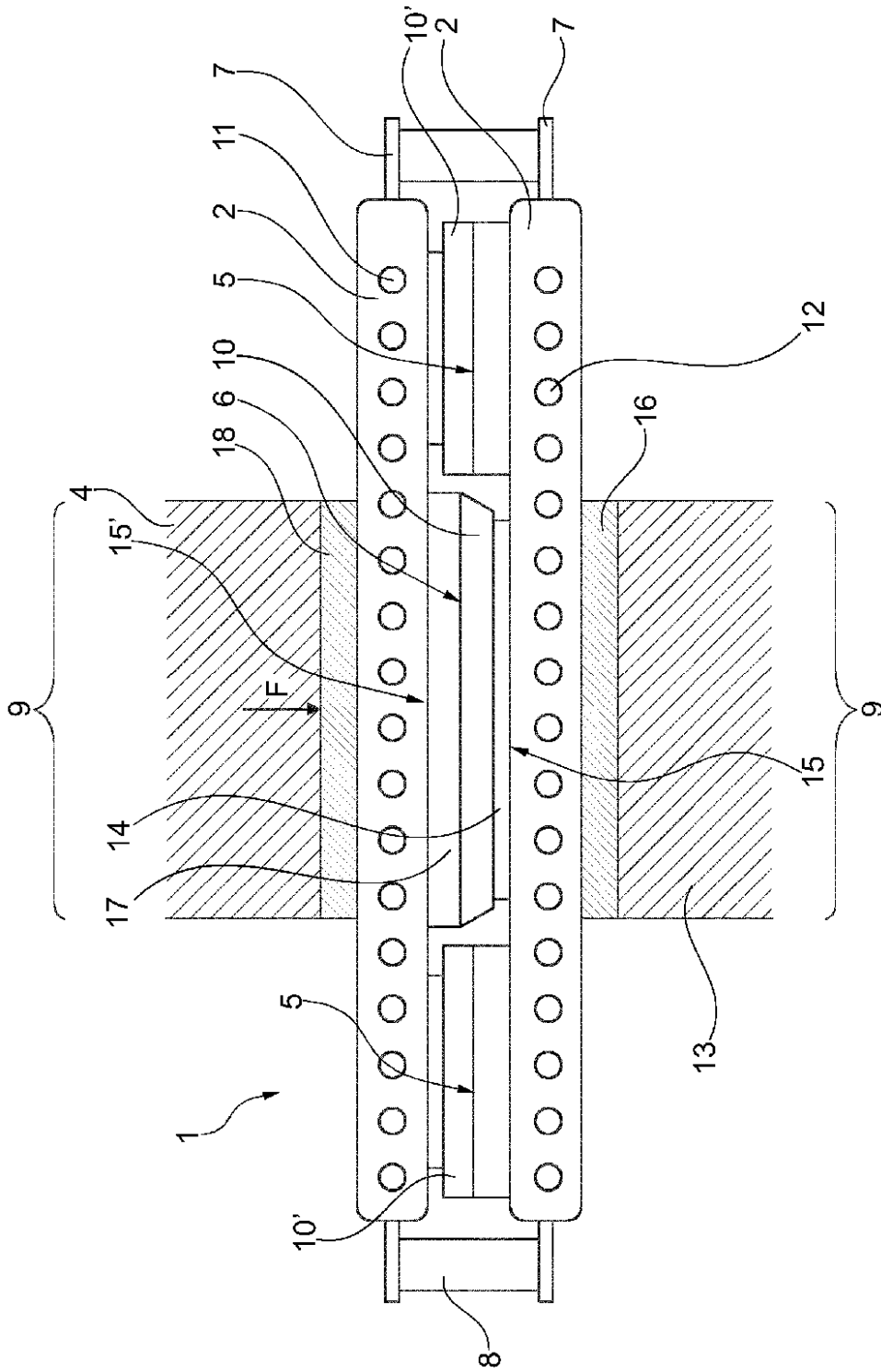


Fig. 2

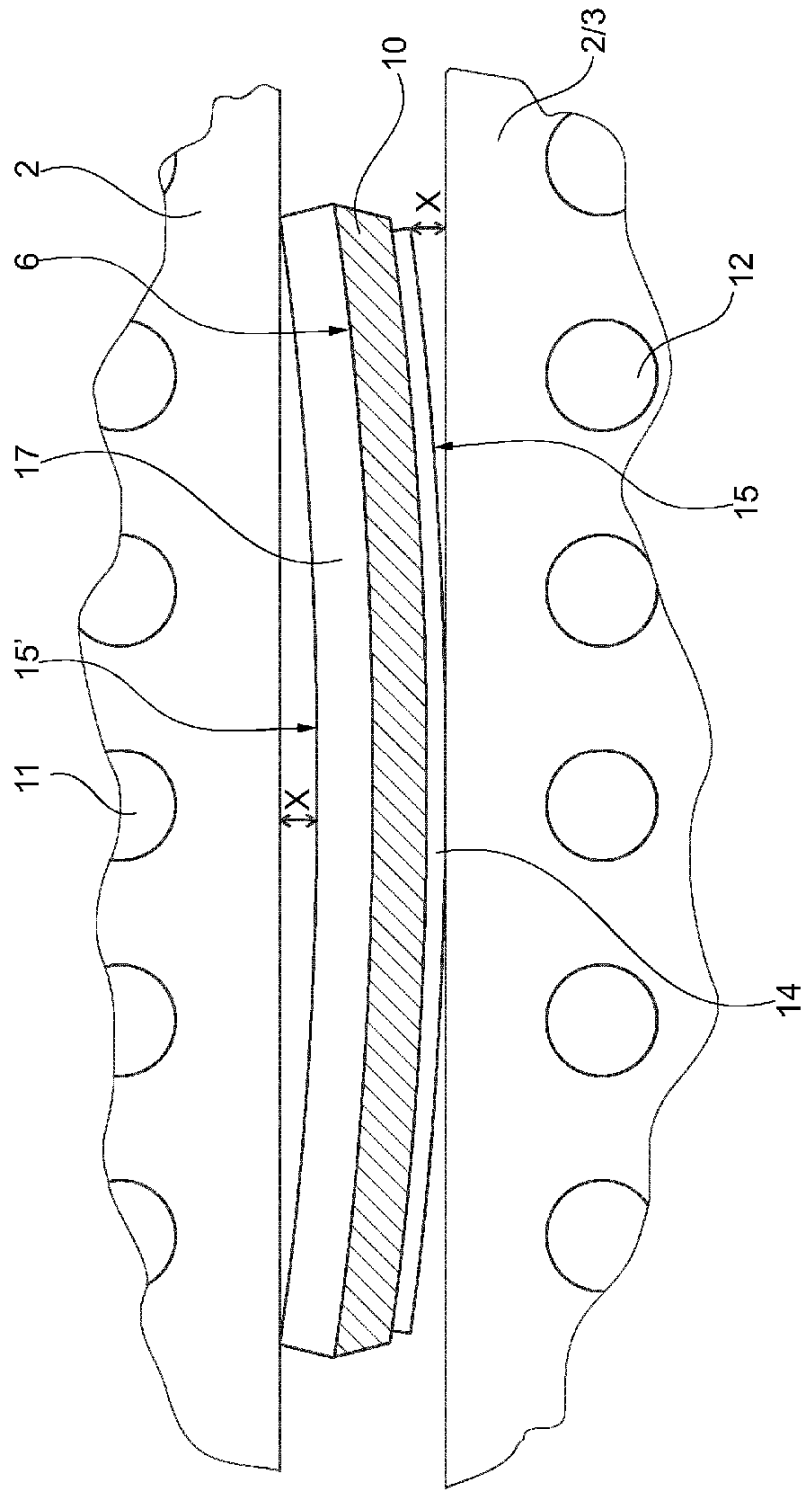


Fig. 3