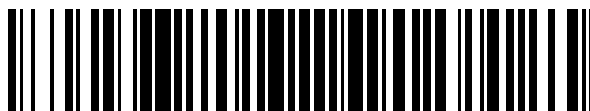


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 590 481**

51 Int. Cl.:

B23K 26/00 (2014.01)
B23K 26/36 (2014.01)
B23K 26/38 (2014.01)
B23K 26/40 (2014.01)
H01L 21/78 (2006.01)
B28D 5/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **24.01.2013** E 13152444 (9)

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **08.06.2016** EP 2684635

54 Título: **Sustrato y procedimiento para preparar la fractura de un sustrato para al menos un dispositivo semiconductor de potencia**

30 Prioridad:

11.07.2012 DE 102012212131

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

22.11.2016

73 Titular/es:

**SEMIKRON ELEKTRONIK GMBH & CO. KG
(100.0%)
Sigmundstrasse 200
90431 Nürnberg, DE**

72 Inventor/es:

**KRAUSS, NORBERT y
THEIS, GEORG**

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 590 481 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

Sustrato y procedimiento para preparar la fractura de un sustrato para al menos un dispositivo semiconductor de potencia

5 La invención se refiere a un procedimiento para preparar la fractura de un sustrato para al menos un componente semiconductor de potencia según el preámbulo de la reivindicación 1. Además, la invención se refiere a un sustrato de este tipo según el preámbulo de la reivindicación 10.

10 En módulos semiconductores de potencia conocidos a partir del estado de la técnica, en general, sobre un sustrato están dispuestos componentes semiconductores de potencia, como por ejemplo conmutadores de semiconductores de potencia y diodos y por medio de una capa de conductores del sustrato, se conectan alambres adhesivos y/o un compuesto de láminas de forma conductora de electricidad entre sí. Los conmutadores de semiconductores de potencia se encuentran en este caso, en general, en forma de transistores, como por ejemplo IGBTs (Transistor Bipolar de Puerta Aislada) o MOSFETs (Transistor de Efecto de Campo Semiconductor de Óxido Metálico), o en forma de tiristores. Los componentes semiconductores de potencia dispuestos sobre el sustrato están conectados en este caso con frecuencia eléctricamente para formar uno o varios circuitos de semipunto, que se utilizan normalmente para rectificadores e inversores de tensiones y corrientes eléctricas. El sustrato está conectado, en general, directa o indirectamente con un cuerpo de refrigeración.

20 Para la fabricación de un módulo semiconductor de potencia se disponen componentes semiconductores de potencia sobre el sustrato y se conectan con el sustrato. El sustrato puede estar presente en este caso, por ejemplo, en forma de un sustrato-DCB. El sustrato presenta una capa metálica estructurada conductora de electricidad, que configura bandas de conductores como consecuencia de su estructura. Los componentes semiconductores de potencia se conectan entre sí por medio de las bandas de conductores, de manera que las corrientes de carga que fluyen a través de los componentes semiconductores de potencia, que pueden presentar una intensidad de corriente alta, fluyen también a través de las bandas de conductores de la capa metálica conductora de electricidad. Para la fabricación de un sustrato-DCB se adhieren según la técnica habitual, por ejemplo una chapa metálica de espesor unitario sobre un cuerpo de material aislante no conductor de electricidad, que está constituido normalmente de una cerámica, y a continuación se decapa la estructura de bandas de conductores a partir de la chapa metálica.

30 El sustrato se fabrica normalmente en forma de una unidad mayor, que se separa a continuación a través de fractura en unidades individuales del sustrato. Las unidades individuales de sustrato forman, respectivamente, por ejemplo el sustrato para un módulo semiconductor de potencia. La fractura del sustrato se puede realizar en este caso tanto antes como también después de la conexión de los componentes semiconductores de potencia con el sustrato.

35 En el estado de la técnica, antes de la fractura se realiza una erosión constante del material por medio de un rayo láser en el cuerpo aislante del sustrato a lo largo de cantos de fractura deseados del sustrato y de esta manera se debilita mecánicamente de manera unitaria el sustrato y en particular el cuerpo aislante del sustrato de manera selectiva a lo largo de los cantos de fractura deseados. Durante la fractura del sustrato se carga el sustrato mecánicamente de tal manera que en el canto de fractura deseado aparece una carga mecánica alta del sustrato, de modo que éste se rompe a lo largo del canto de fractura deseado.

Durante la fractura del sustrato se plantea el problema de que en el cuerpo aislante aparecen con frecuencia roturas no deseadas en el canto de fractura y especialmente en las esquinas y el sustrato se vuelve de esta manera inutilizable, puesto que no se garantiza ya su resistencia de aislamiento eléctrico.

40 Se conoce a partir del documento DE 10 2008 043 539 A1 un procedimiento según el preámbulo de la reivindicación 1 para arañar por láser componentes frágiles para la preparación para la individualización posterior a través de la realización de inclusiones del tipo de saco de un rayo láser, de manera que las inclusiones se yuxtaponen linealmente y forman una línea de arañazo por láser, que sirve como línea de inicio de la fractura, de manera que se realizan sobre un componente al menos dos líneas de arañazos por láser que se cruzan en un punto de cruce, de manera que en el punto de cruce se practica al menos una incluso de punto de cruce controlada selectiva y que no aparece casualmente, que debilita el componente selectivamente en el punto de cruce. Además, el documento DE 10 2008 043 539 A1 publica un sustrato según el preámbulo de la reivindicación 10.

Se conoce a partir del documento JPH 07273069 A una oblea, en la que se arañan líneas para la individualización de chips.

50 El cometido de la invención consiste en reducir durante la fractura de un sustrato para al menos un componente semiconductor de potencia las fracturas no deseadas en el cuerpo de material aislante del sustrato.

Este cometido se soluciona por medio de un procedimiento según la reivindicación 1 para preparar la fractura de un sustrato para al menos un componente semiconductor de potencia con las siguientes etapas del procedimiento:

a) preparación del sustrato, presentando el sustrato un cuerpo de material aislante no conductor de electricidad,

5 b) erosión del material en el cuerpo de material aislante a lo largo de cantos de fractura deseados del sustrato, siendo realizada la erosión de material de tal manera que en zonas de esquina, en las que confluyen al menos dos cantos de fractura deseados, se realiza a lo largo de los al menos dos cantos de fractura deseados una erosión mayor del material frente a la erosión del material, que se realiza en las zonas restantes de los cantos de fractura deseados, en el que la longitud, que se extiende a lo largo de un canto de fractura deseado, de una zona de esquina es de 0,5 % a 30 % de la distancia que se extiende a lo largo del canto de fractura deseado entre dos puntos de esquina vecinos del canto de fractura deseado, en los que confluyen al menos dos cantos de fractura deseados.

10 Además, este cometido se soluciona por medio de un sustrato según la reivindicación 10 para al menos un componente semiconductor de potencia, en el que el sustrato presenta un cuerpo de material aislante no conductor de electricidad, en el que a lo largo de cantos de fractura deseados del sustrato se erosiona material del cuerpo de material aislante, en el que en zonas de esquina, en las que confluyen al menos dos cantos de fractura deseados, se erosiona a lo largo de los al menos dos cantos de fractura más material por unidad de longitud que en las zonas
15 restantes a los largo de los cantos de fractura deseados, en el que la longitud, que se extiende a lo largo de un canto de fractura deseado, de una zona de esquina es de 0,5 % a 30 % de la distancia que se extiende a lo largo del canto de fractura deseado entre dos puntos de esquina vecinos del canto de fractura deseado, en los que confluyen al menos dos cantos de fractura deseados.

Las configuraciones ventajosas de la invención se deducen a partir de las reivindicaciones dependientes.

20 Las configuraciones ventajosas del procedimiento se deducen de manera similar a las configuraciones ventajosas del sustrato y a la inversa.

Se ha revelado que es ventajoso que la erosión de material se realice por medio de un rayo láser, puesto que un rayo láser posibilita una erosión especialmente variable y fiable de material en el cuerpo de material aislante.

25 Además, se ha revelado que es ventajoso que la erosión de material se realice por medio de un rayo láser impulsado y el rayo láser impulsado provoca cavidades en el cuerpo de material aislante para la consecución de la erosión de material, a lo largo de los cantos de fractura deseados, puesto que a través de la realización de cavidades se puede conseguir de una manera sencilla una erosión variable de material y adaptada al cuerpo de material aislante.

30 Además, se ha revelado que es conveniente que en zonas de esquina, en las que confluyen al menos dos cantos de fractura deseados, se realizan por el rayo láser más cavidades por unidad de longitud a lo largo de los cantos de fractura deseados en el cuerpo de material aislante que en las zonas restantes de los cantos de fractura deseados.

Por medio de esta medida se puede conseguir de manera sencilla una erosión variable del material y adaptada al cuerpo de material aislante.

35 Además, se ha revelado que ventajoso que las cavidades sean realizadas por el rayo láser impulsado en el cuerpo de material aislante, siendo realizadas en una primera etapa parcial del procedimiento por el rayo láser primeras cavidades a lo largo de los cantos de fractura deseados del sustrato en el cuerpo de material aislante y siendo realizadas en una segunda etapa parcial del procedimiento por el rayo láser en las zonas de esquina, en las que confluyen al menos dos cantos de fractura deseados a lo largo de los cantos de fractura deseados, segundas cavidades en el cuerpo de material aislante. De esta manera se puede realizar de manera especialmente sencilla una erosión variable del material a lo largo de los cantos de rotura deseados.

40 Además, se ha revelado que las primeras y las segundas cavidades están dispuestas de tal forma que los centros de las primeras y segundas cavidades coinciden localmente y los centros de las primeras y segundas cantidades están dispuestos desplazados entre sí. De esta manera se puede conseguir de una manera sencilla un control exacto de la altura de la erosión de material.

45 Además, se ha revelado que es ventajoso que en las zonas de esquina, en las que confluyen al menos dos cantos de fractura deseados, la potencia del rayo láser sea mayor que la potencia del rayo láser en las zonas restantes de los cantos de fractura deseados. A través de una elevación de la potencia del rayo láser en zonas de esquina, en las que confluyen al menos dos cantos de fractura deseados, se puede realizar de una manera especialmente sencilla una erosión variable de material, a lo largo de los cantos de rotura deseados.

50 Además, se ha revelado que es ventajoso que en la primera y en la segunda etapa parcial del procedimiento, el rayo láser presente la misma potencia, puesto que entonces la instalación de generación de rayos láser, que genera el rayo láser, puede estar constituida especialmente sencilla.

Además, se ha revelado que es ventajoso un procedimiento para fracturar un sustrato para al menos un componente semiconductor de potencia, en el que el procedimiento contiene un procedimiento para preparar la fractura de un

sustrato para al menos un componente semiconductor de potencia de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, en el que se realiza la siguiente otra etapa del procedimiento:

c) fractura del sustrato a lo largo de los cantos de fractura deseados del sustrato.

5 Los ejemplos de realización de la invención se representan en las figuras y se explican en detalle a continuación. En este caso:

La figura 1 muestra una vista esquemática desde arriba sobre un sustrato según la invención.

La figura 2 muestra una vista esquemática en sección de una primera reproducción de un sustrato según la invención.

La figura 3 muestra una vista esquemática en sección de otra reproducción de un sustrato según la invención.

10 La figura 4 muestra una vista esquemática en sección de otra reproducción de un sustrato según la invención.

En la figura 1 se representa una vista esquemática desde arriba sobre un sustrato 1 según la invención. En la figura 2 se representa una vista esquemática en sección de una primera reproducción del sustrato 1 según la invención a lo largo de un canto de fractura A deseado. El sustrato 1 está configurado en el marco del ejemplo de realización descrito como sustrato-DCB, pero puede estar configurado también en forma de otro tipo de sustrato.

15 El sustrato 1 presenta en el marco del ejemplo de realización un cuerpo de material aislante 2 no conductor de electricidad y una capa de conducción 16 estructurada conductora de electricidad dispuesta sobre el cuerpo de material aislante 2, que como con secuencia de su estructura configura bandas de conductores eléctricos 3. Con preferencia, el sustrato 1 presenta otra capa de conducción conductora de electricidad, en la que el cuerpo de material aislante 2 está dispuesto entre la capa de conducción estructurada 16 y la otra capa de conducción. En la
20 otra capa de conducción está dispuesto, en general, cuando el módulo semiconductor de potencia está acabado, un cuerpo de refrigeración, que sirve para la refrigeración de los componentes semiconductores de potencia dispuestos sobre el sustrato 1. La capa de conducción estructurada 16 y la otra capa de conducción pueden estar constituidas, por ejemplo, de cobre. El cuerpo de material aislante no conductor de electricidad 2 está constituido con preferencia de una cerámica.

25 El sustrato 1 debe individualizarse en el ejemplo de realización a través de fractura del sustrato 1 en unidades individuales de sustrato 4a y 4b. Las unidades individuales de sustrato 4a y 4b forman, respectivamente, por ejemplo, el sustrato para un módulo de semiconductores de potencia. La fractura del sustrato 1 se puede realizar en este caso tanto antes como también después de la unión de los componentes semiconductores de potencia con el sustrato 1.

30 En el ejemplo de realización, el sustrato 1 presenta dos unidades individuales de sustrato 4a y 4b en un estado todavía no individualizado, en el que las unidades individuales de sustrato 4a y 4b presentan, respectivamente, dos bandas de conductores 3. Las unidades individuales de sustrato 4a y 4b se designan técnicamente también como utilidades.

En una primera etapa del procedimiento según la invención se realiza, por lo tanto, una preparación del sustrato 1.

35 En otra etapa del procedimiento según la invención se realiza una erosión del material en el cuerpo de material aislante 1 a lo largo de los cantos de fractura A, B, C, D y E deseados por el usuario del sustrato 1, siendo realizada la erosión del material de tal forma que en zonas de esquina 14 en las que confluyen al menos dos cantos de fractura deseados, se realiza una erosión del material más elevada frente a la erosión del material, que se realiza en las zonas restantes 17 de los cantos de fractura A, B, C, D y E deseados. Los cantos de fractura A, B, C, D y E
40 deseados se extienden con preferencia alrededor de las unidades individuales de sustrato 4a y 4b o bien entre las unidades individuales de sustrato 4a y 4b. Las zonas de esquina 14 se representan marcadas en negro en la figura 1. Las 17 restantes de los cantos de fractura A, B, C, D y E deseados representan en el ejemplo de realización los cantos de fractura A, B, C, D y E deseados que se encuentran entre las zonas de esquina 14 y las zonas de los cantos de fractura C y E deseados que se encuentran entre las zonas de esquina 14 y los cantos exteriores 21 del cuerpo de material aislante 2. Durante la erosión de material se erosiona material desde el cuerpo de material
45 aislante 1 y éste se debilita de esta manera mecánicamente a lo largo de los cantos de fractura deseados. La invención se caracteriza especialmente por que a lo largo de los cantos de fractura A, B, C, D y E deseados no se realiza la erosión de material constante habitual en la técnica sobre toda la longitud de los cantos de fractura deseados, sino que en las zonas de esquina 14 se realiza una erosión de material más elevada frente a las zonas 17
50 restantes de los cantos de fractura A, B, C, D y E deseados.

El debilitamiento mecánico del sustrato 1 y especialmente del cuerpo de material aislante 2 es, por lo tanto, en las zonas de esquina mayor que en las zonas 17 restantes de los cantos de fractura A, B, C, D y E deseados. Durante la fractura posterior del sustrato 1, el carga el sustrato 1 mecánicamente de manera habitual en la técnica de tal

forma que en el canto de fractura deseado aparece una carga mecánica alta del sustrato, de manera que éste se rompe a lo largo del canto de fractura deseado y aparece un canto de fractura real que corresponde al canto de fractura deseado. Puesto que en la invención el sustrato 1 y especialmente el cuerpo de material aislante 2 están más debilitados en las zonas de esquina 14 que en las zonas 17 restantes de los cantos de fractura deseados, tiene lugar durante la fractura del sustrato 1 la propagación de la rotura, en general, partiendo desde las zonas de esquina 14, a lo largo del canto de fractura respectivo, en dirección al centro del canto de fractura. Por lo tanto, en este caso se producen sólo en muy pocas ocasiones fracturas del cuerpo de material aislante 1 en el canto de rotura, es decir, que aparecen claramente menos fracturas que con el debilitamiento constante habitual en la técnica del cuerpo de material aislante 1, a lo largo de todo el canto de fractura.

La altura de la erosión del material corresponde a la masa del material erosionado por unidad de longitud a lo largo del canto de fractura deseado, pudiendo ser la unidad por longitud, por ejemplo 1 cm.

Con preferencia, si se realiza la erosión de material por medio de un rayo láser 20, que se representa esquemáticamente en la figura 2 con una flecha. Pero alternativamente, la erosión del material podría realizarse también, por ejemplo, por medio de fresado, rectificado, corto con sierra o taladrado. El rayo láser 20 se genera por una instalación de generación de radiación láser 19.

En la figura 2 se representa una vista esquemática en sección de una primera reproducción del sustrato 1 según la invención. La instalación de generación de radiación láser 19 genera un rayo láser continuo. El rayo láser 20 es guiado a lo largo de los cantos de fractura A, B, C, D y E deseados del sustrato 1 sobre el sustrato 1 y de esta manera se realiza la erosión de material en el cuerpo de material aislante 2. En las zonas de esquina 14 de los cantos de fractura A, B, C, D y E deseados se eleva en este caso la potencia del rayo láser 20 frente a la potencia, que presenta el rayo láser en las zonas 17 restante de los cantos de fractura A, B, C, D y E deseados y de esta manera eleva la erosión de material en las zonas de esquina 14. Alternativamente también es posible no modificar la potencia del rayo láser 20 a lo largo de todos los cantos de fractura, sino en su lugar reducir en las zonas de esquina 14 de los cantos de fractura A, B, C, D y E deseados la velocidad con la que se mueve el rayo láser 20 a lo largo de los cantos de fractura deseados, frente a la velocidad con la que el rayo láser 20 se mueve en las zonas 17 restantes de los cantos de fractura deseados a lo largo de los cantos de fractura A, B, C, D y E deseados.

En la figura 3 se representa una vista esquemática en sección de otra reproducción del sustrato 1 según la invención a lo largo del canto de fractura A deseado. A diferencia de la configuración de la invención según la figura 2, en la configuración de la invención según la figura 3, la erosión del material se realiza por medio de un rayo láser impulsado y el rayo láser impulsado provoca cavidades en el cuerpo de material aislante 2, para la consecución de la erosión del material, a lo largo de los cantos de fractura A, B, C, D y E deseados. En la figura 3 para mayor claridad se han provisto sólo una primera cavidad 18 y una segunda cavidad 18' con un signo de referencia. Las cavidades presentan con preferencia aproximadamente una forma cónica, que se representa esquemáticamente en la figura 3 como forma cónica. Las cavidades presentan, respectivamente, un entro M. Con cada impulso láser se genera una cavidad en el ejemplo de realización. Con preferencia en zonas de esquina 14 en las que confluyen al menos dos cantos de fractura deseados se provocan por el rayo láser 20 más cavidades por unidad de longitud a lo largo de los cantos de fractura deseados en el cuerpo de material aislante que en las zonas restante de los cantos de rotura deseados. Las cavidades son realizadas por el rayo láser impulsado con preferencia en el cuerpo de material aislante, siendo realizadas en una primera etapa parcial del procedimiento por el rayo láser primeras cavidades a lo largo de los cantos de fractura deseados del sustrato en el cuerpo de material aislante y siendo realizadas en una segunda etapa parcial del procedimiento por el rayo láser en zonas de esquina 14, en las que confluyen al menos dos cantos de fractura deseados a lo largo de los cantos de fractura deseados segundas cavidades en el cuerpo de material aislante. Los centros M de las primeras y segundas cavidades están dispuestos en este caso desplazados entre sí a lo largo del canto de fractura deseado, de manera que los centros M de primeras y segundas cavidades inmediatamente adyacentes pueden presentar distancias discrecionales entre sí, de manera que las primeras y segundas cavidades pueden encajar también entre sí o pueden estar totalmente separadas unas de las otras. A través de la realización adicional de segundas cavidades se eleva la erosión de material en zonas de esquina 14, en las que confluyen al menos dos cantos de fractura deseados, frente a la erosión de material, que se realiza en las zonas 17 restantes de los cantos de fractura A, B, C, D y E deseados.

Alternativamente, en zonas de esquina 14 en las que confluyen al menos dos cantos de fractura deseados se realizan por el rayo láser 20 más cavidades por unidad de longitud a lo largo de los cantos de rotura deseados en el cuerpo de material aislante que en las zonas restantes de los cantos de fractura deseados, siendo elevada la frecuencia del impulso del rayo láser en las zonas de esquina frente a la frecuencia del rayo láser 20 en las zonas restantes 17 de los cantos de fractura deseados, o siendo reducida en las zonas de esquina 14 de los cantos de fractura A, B, C, D y E deseados la velocidad con la que se mueve el rayo láser 20 a lo largo de los cantos de fractura deseados, frente a la velocidad con la que el rayo láser 20 se mueve en las zonas 17 restantes de los cantos de fractura deseados a lo largo de los cantos de fractura A, B, C, D y E deseados.

En la figura 4 se representa una sección esquemática en sección de otra reproducción del sustrato 1 según la

5 invención a lo largo del canto de fractura A deseada. El ejemplo de realización según la figura 4 corresponde al ejemplo de realización según figura 3, de manera que a diferencia del ejemplo de realización según la figura 3, en el ejemplo de realización según la figura 4, las primeras y las segundas cavidades están dispuestas de tal manera que los centros de las primeras y segundas cavidades coinciden localmente, de modo que las primeras y segundas cavidades se funden en cavidades generales. En la figura 4, para mayor claridad, sólo una cavidad general 18" está provista con un signo de referencia.

10 En la configuración de la invención según la figura 3 y la figura 4, en la primer ay en la segunda etapa parcial del procedimiento el rayo láser presenta la misma potencia. Pero es evidente que también en las configuraciones de la invención según la figura 3 y la figura 4 es posible que en las zonas de esquina 14 en las que confluyen al menos dos cantos de fractura deseados, la potencia del rayo láser es más alta que la potencia del rayo láser en las zonas 17 restantes de los cantos de fractura deseados. A través de esta medida se puede incrementar el tamaño de las segundas cavidades frente al tamaño de las primeras cavidades.

15 Alternativamente, la realización de las cavidades para generar las cavidades representadas en la figura 4 se puede realizar según la invención también de tal forma que la erosión de material se realiza por medio de un rayo láser impulsado y el rayo láser impulsado realiza cavidades en el cuerpo de material aislante 2 para la consecución de la erosión del material, a lo largo de los cantos de fractura deseados, de manera que en las zonas de esquina, en las que confluyen al menos dos cantos de fractura deseados, la potencia del rayo láser es más alta que la potencia del rayo láser en las zonas restantes de los cantos de fractura deseados, de manera que las cavidades dispuestas en las zonas de esquina 14 son mayores que las cavidades dispuestas en las zonas restantes.

20 En el marco del ejemplo de realización, a continuación se realiza una fractura del sustrato 1 a lo largo de los cantos de fractura A, B; C, D y E deseados del sustrato 1. Durante la fractura del sustrato aparece una carga mecánica alta del sustrato, de manera que éste se rompe a lo largo del canto de fractura deseado. La fractura del sustrato 1 se puede realizar en este caso tanto antes como también después de la conexión de los componentes semiconductores de potencia con el sustrato 1. Durante la fractura se rompen en el ejemplo de realización en primer lugar las partes laterales 10 y 13 y luego las partes laterales 11 y 12 y a continuación se rompe el sustrato en el canto de fractura D deseado y de esta manera se individualizan en la primera y la segunda unidad individual del sustrato 4a y 4b.

Hay que indicar en este lugar que en las figuras los mismos elementos están provistos con los mismos signos de referencia.

30 Además, hay que indicar en este lugar que en la presente invención la longitud b que se extiende a lo largo de un canto de fractura deseado de una zona de esquina es de 0,5 a 30 % de la distancia a que se extiende a lo largo del canto de fractura deseado entre dos puntos de esquina 30 del canto de fractura deseado, en los que confluyen al menos dos cantos de fractura deseados (ver la figura 1).

REIVINDICACIONES

- 1.- Procedimiento para preparar la fractura de un sustrato (1) para al menos un componente semiconductor de potencia con las siguientes etapas del procedimiento:
- 5 a) preparación del sustrato (1), presentando el sustrato (1) un cuerpo de material aislante (2) no conductor de electricidad,
- b) erosión del material en el cuerpo de material aislante (2) a lo largo de cantos de fractura (A, B, C, D, E) deseados del sustrato (1), siendo realizada la erosión de material de tal manera que en zonas de esquina (14), en las que confluyen al menos dos cantos de fractura (A, B, C, D, E) deseados, se realiza a lo largo de los al menos dos cantos de fractura deseados una erosión mayor del material frente a la erosión del material, que se realiza en las zonas (17) restantes de los cantos de fractura (A, B, C, D, E) deseados, caracterizado por que la longitud (b), que se extiende a lo largo de un canto de fractura (A, B, C, D, E) deseado, de una zona de esquina (14) es de 0,5 % a 30 % de la distancia (a) que se extiende a lo largo del canto de fractura (A, B, C, D, E) deseado entre dos puntos de esquina (30) vecinos del canto de fractura (A, B, C, D, E) deseado, en los que confluyen al menos dos cantos de fractura (A, B, C, D, E) deseados.
- 10
- 15 2.- Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque la erosión de material se realiza por medio de un rayo láser (20).
- 3.- Procedimiento según la reivindicación 2, caracterizado por que la erosión de material se realiza por medio de un rayo láser impulsado (20) y el rayo láser impulsado (20) provoca cavidades (18, 18', 18'') en el cuerpo de material aislante (2) para la consecución de la erosión de material, a lo largo de los cantos de fractura (A, B, C, D, E) deseados.
- 20
- 4.- Procedimiento según la reivindicación 3, caracterizado por que en zonas de esquina (14), en las que confluyen al menos dos cantos de fractura deseados, se realizan por el rayo láser (20) más cavidades (18, 18') por unidad de longitud a lo largo de los cantos de fractura (A, B, C, D, E) deseados en el cuerpo de material aislante (2) que en las zonas (17) restantes de los cantos de fractura (A, B, C, D, E) deseados.
- 25
- 5.- Procedimiento según la reivindicación 4, caracterizado por que las cavidades (18, 18', 18'') son realizadas por el rayo láser impulsado (20) en el cuerpo de material aislante (2), siendo realizadas en una primera etapa parcial del procedimiento por el rayo láser (20) primeras cavidades (18') a lo largo de los cantos de fractura (A, B, C, D, E) deseados del sustrato (1) en el cuerpo de material aislante (2) y siendo realizadas en una segunda etapa parcial del procedimiento por el rayo láser (20) en las zonas de esquina (14), en las que con fluyen al menos dos cantos de fractura (A, B, C, D, E) deseados a lo largo de los cantos de fractura (A, B, C, D, E) deseados, segundas cavidades (18'') en el cuerpo de material aislante (2).
- 30
- 6.- Procedimiento según la reivindicación 5, caracterizado por que las primeras y las segundas cavidades (18, 18') están dispuestas de tal forma que los centros (M) de las primeras y segundas cavidades (18, 18') coinciden localmente y los centros (M) de las primeras y segundas cantidades (18, 18') están dispuestos desplazados entre sí.
- 35
- 7.- Procedimiento según una de las reivindicaciones 2 a 6, caracterizado por que en las zonas de esquina (14), en las que confluyen al menos dos cantos de fractura (A, B, C, D, E) deseados, la potencia del rayo láser (20) es mayor que la potencia del rayo láser (20) en las zonas (17) restantes de los cantos de fractura (A, B, C, D, E) deseados.
- 8.- Procedimiento según la reivindicación 5 ó 6, caracterizado por que en la primera y en la segunda etapa parcial del procedimiento, el rayo láser (20) presenta la misma potencia.
- 40
- 9.- Procedimiento para la fractura de un sustrato para al menos un componente semiconductor de potencia, en el que el procedimiento contiene un procedimiento para preparar la fractura de un sustrato para al menos un componente semiconductor de potencia según una de las reivindicaciones anteriores, con las siguientes etapas del procedimiento:
- c) fractura del sustrato (1) a lo largo de los cantos de fractura (A, B, C, D, E) deseados del sustrato (1),
- 45
- 10.- Sustrato para al menos un componente semiconductor de potencia, en el que el sustrato (1) presenta un cuerpo de material aislante (2) no conductor de electricidad, en el que a lo largo de cantos de fractura (A, B, C, D, E) deseados del sustrato (1) se erosiona material del cuerpo de material aislante (2), en el que en zonas de esquina (14), en las que confluyen al menos dos cantos de fractura (A, B, C, D, E) deseados, se erosiona a lo largo de los al menos dos cantos de fractura (A, B, C, D, E) más material por unidad de longitud que en las zonas restantes a los largo de los cantos de fractura (A, B, C, D, E) deseados, caracterizado por que la longitud (b), que se extiende a lo largo de un canto de fractura (A, B, C, D, E) deseado, de una zona de esquina (14) es de 0,5 % a 30 % de la distancia (a) que se extiende a lo largo del canto de fractura (A, B, C, D, E) deseado entre dos puntos de esquina (30) vecinos del canto de fractura (A, B, C, D, E) deseado, en los que confluyen al menos dos cantos de fractura (A,
- 50

B, C, D, E) deseados.

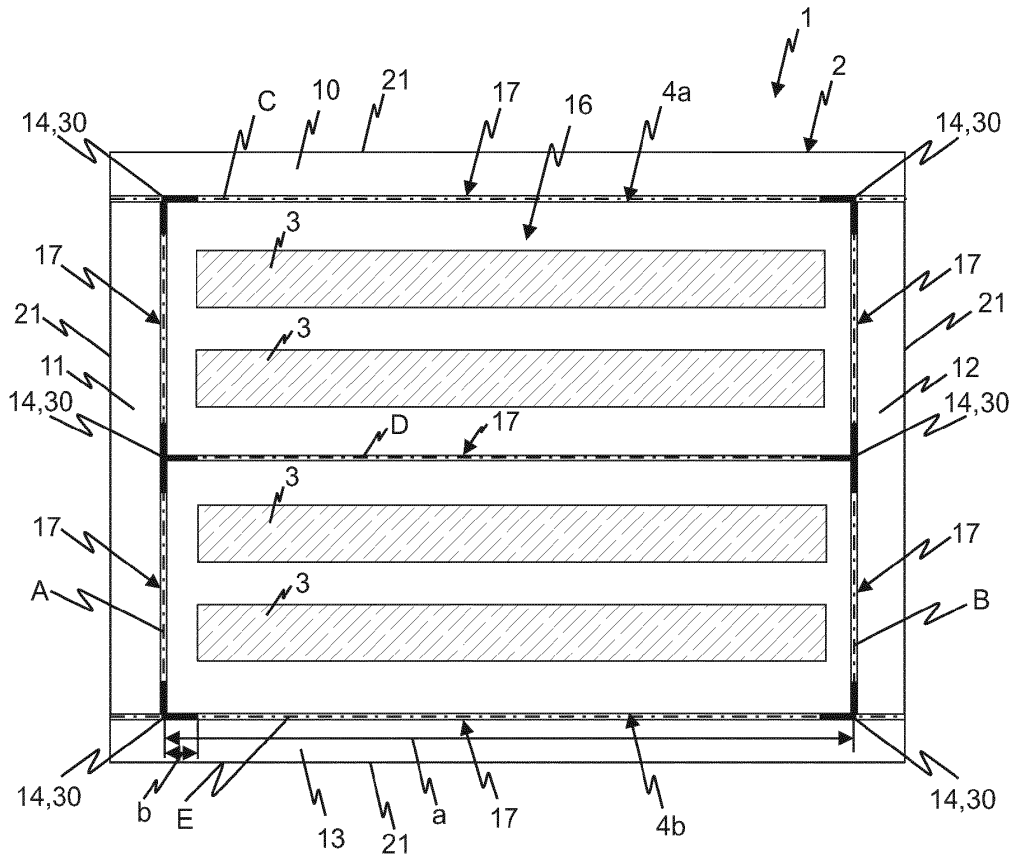


FIG 1

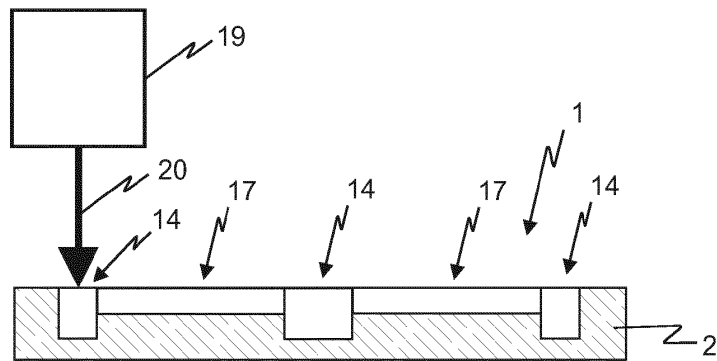


FIG 2

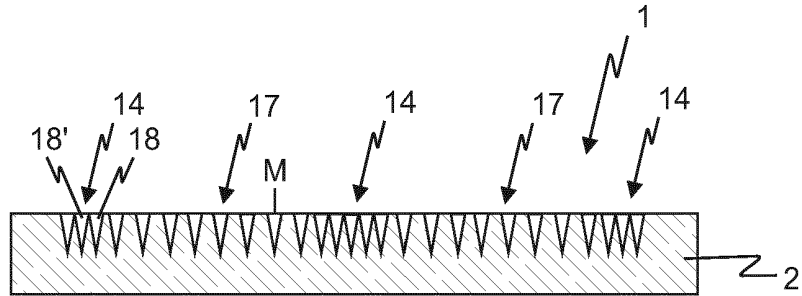


FIG 3

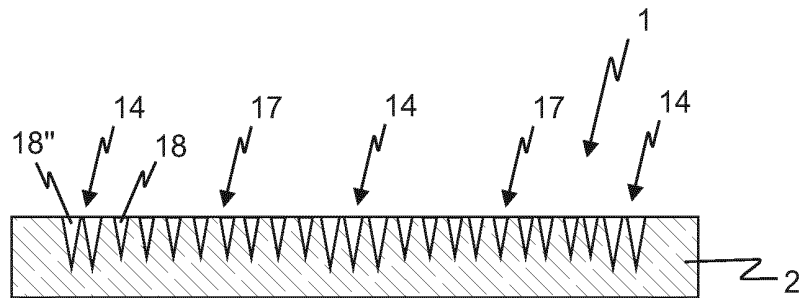


FIG 4