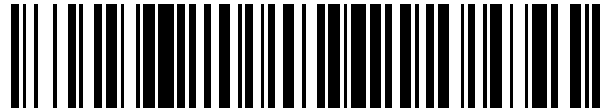


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 512 446**

51 Int. Cl.:

H01H 85/046 (2006.01)

H05K 1/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **08.12.2011** **E 11796965 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **27.08.2014** **EP 2656367**

54 Título: **Fusible de conductor**

30 Prioridad:

22.12.2010 DE 102010063832

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

24.10.2014

73 Titular/es:

**TRIDONIC GMBH & CO KG (100.0%)
Färbergasse 15
6851 Dornbirn, AT**

72 Inventor/es:

STEINER, SASCHA

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 512 446 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

Fusible de conductor

5 La presente invención se refiere a un fusible de conductor para la protección eléctrica de aparatos eléctricos.

Estado de la técnica

10 Los fusibles de conductor ya son conocidos en el estado de la técnica. Los mismos se aplican sobre un tablero o placa de circuitos impresos y tienen la función de interrumpir de manera rápida y confiable la conexión al suministro de tensión en el caso de una condición de funcionamiento anormal, tal como por ejemplo un cortocircuito de componentes eléctricos del tablero de circuitos. De esta manera se puede prevenir en particular que se produzcan daños mayores en el tablero de circuitos impresos o en los componentes eléctricos dispuestos en el mismo. Adicionalmente, a través de una activación temprana del fusible de conductor también es posible prevenir que se dispare un interruptor de protección de red.

15 Mediante la disposición de un fusible de conductor en un tablero de circuitos es posible además sustituir un fusible para corrientes débiles, cuyo uso de otra manera sería habitual, para la protección de aparatos eléctricos o electrónicos.

20 El fusible de conductor en general presenta por lo menos una sección de conductor que está configurada como cortocircuito de fusión o como conductor fusible, respectivamente. A este respecto, esta sección de conductor en comparación con los demás conductores en el tablero de circuitos presenta una sección transversal más estrecha. El conductor fusible es calentado por la corriente que fluye a través del mismo y se derrite o se evapora cuando la corriente de diseño del conductor fusible se excede significativamente, lo cual resulta en una interrupción del circuito eléctrico.

25 En tal sentido se debe tener cuidado de que un posible arco voltaico pueda extinguirse de manera controlada y en particular no pueda alcanzar otros tramos de conductor. En particular se quiere prevenir que el plasma formado en la fusión o evaporación del fusible de conductor pueda encontrar un nuevo par de contactos y de esa manera continúe encendido de manera incontrolada, causando así otros daños en el tablero de circuitos.

30 En el documento DE 100 05 836 B4 se describe un tablero de circuitos impresos para un aparato eléctrico o electrónico con un fusible de tablero de circuitos impresos, en donde el tablero de circuitos impresos comprende un tramo de conductor a ser protegido y en donde dicho tramo de conductor presenta una región de sección transversal reducida como región fusible y está provisto con un revestimiento no conductor. El tramo de conductor presenta además por lo menos dos acumulaciones de material no conductor adicionales al revestimiento no conductor y dispuestas de manera distanciada entre sí en la dirección longitudinal del tramo conductor sobre la región fusible.

35 El documento WO 02/103735 A1 describe un fusible de conductor de acuerdo con el concepto genérico de la reivindicación 1.

Objetivo de la invención

40 Partiendo de este estado conocido de la técnica, el objetivo de la presente invención consiste en proveer un fusible de conductor que pueda ser producido a un coste favorable para un tablero o placa de circuitos impresos y que en caso de un fallo permita una desconexión segura y confiable del suministro de corriente al tablero de circuitos, mejorando así la seguridad de funcionamiento del tablero de circuitos.

45 Este objetivo se alcanza de acuerdo con la invención a través de las características de la reivindicación 1. Formas de realización particularmente ventajosas de la invención se describen en las reivindicaciones dependientes.

50 En un primer aspecto, la presente invención se refiere a un fusible de conductor para un aparato eléctrico o electrónico, presentando una primera y una segunda región de conexión, una región fusible que se extiende de forma no lineal y está dispuesta entre la primera y la segunda región de conexión, así como una región de cobertura continua que está dispuesta de manera respectivamente por lo menos parcial sobre la primera y la segunda región de conexión y la región fusible, en donde la región fusible y la región de cobertura están mutuamente dispuestas de tal manera que por lo menos una región de activación de la región fusible no está cubierta por la región de cobertura, pero está limitada en ambos lados por la región de cobertura.

55 La presente invención permite proveer un fusible de conductor de fácil producción, pero al mismo tiempo muy eficiente, a través del cual se incrementa la seguridad de funcionamiento de un aparato eléctrico o electrónico.

60 En una forma de realización ventajosa de la invención, la región fusible vista desde arriba presenta un recorrido por lo menos parcialmente curvado o parcialmente en zigzag. Este recorrido curvado o en forma de zigzag de la región fusible se extiende preferentemente a lo largo de una dirección de extensión principal de la región fusible. Esta

dirección de extensión principal de la región fusible corresponde preferentemente a una conexión directa de la primera y la segunda región de conexión del fusible de conductor visto desde arriba. El recorrido curvado o en zigzag de la región fusible se extiende preferentemente en igual medida hacia ambos lados de la dirección de extensión principal de la región fusible.

5 En una forma de realización adicional referida, el recorrido curvado o en zigzag también puede estar configurado de tal manera que dicho recorrido de la región fusible se extiende por una mayor distancia hacia un lado de la dirección de extensión principal de la región fusible que en el lado opuesto de la dirección de extensión principal.

10 Adicionalmente, la región fusible también puede presentar un recorrido con otra forma no lineal.

La región de cobertura continua del fusible de conductor preferentemente está dispuesta de manera paralela a la dirección de extensión principal de la región fusible. A este respecto, la región de cobertura preferentemente está dispuesta de forma lineal entre la primera y la segunda región de conexión.

15 Por consiguiente, es posible aplicar la región de cobertura sobre el tablero de circuitos impresos directamente entre la primera y la segunda región de conexión. A este respecto, la primera y la segunda región de conexión preferentemente están cubiertas respectivamente por lo menos de manera parcial por la región de cobertura. De esta manera se logra una aplicación simplificada de la región de cobertura.

20 En una forma de realización preferida, la región de cobertura tiene una configuración homogénea. En particular, la región de cobertura presenta preferentemente un espesor constante. Además, la región de cobertura está hecha de un material homogéneo coherente. La región de cobertura preferentemente una barra o una banda de material no conductor, por ejemplo, un pegamento de montaje exterior SMD o una laca resistente a la soldadura.

25 Visto desde arriba, la región de cobertura preferentemente presenta una anchura constante.

La región de cobertura preferentemente es una película de material no conductor. A este respecto, la región de cobertura puede ser aplicada a través de una plantilla y un subsiguiente racleado opcional sobre el tablero de circuitos.

30 Es posible, por lo tanto, aplicar la región de cobertura en una misma etapa del procedimiento sobre la región fusible del fusible de conductor, sin necesidad de otras etapas de procesamiento adicionales. Por consiguiente es posible reducir los costes de fabricación y el tiempo de fabricación del fusible de conductor. Al mismo tiempo se hace posible proveer una protección confiable del tablero de circuitos a través del fusible de conductor de acuerdo con la invención.

35 La región fusible del fusible de conductor preferentemente es un conductor de cobre no estañado que en comparación con la primera y la segunda región de conexión presenta una sección transversal reducida. Sin embargo, la región fusible también puede estar formada por un material diferente, por ejemplo, plata fina. La sección transversal de la región fusible preferentemente se ubica entre 0,05 mm y 1 mm.

40 Visto desde arriba, la por lo menos una región de activación de la región fusible está dispuesta lateralmente con respecto a la región de cobertura continua. A este respecto, la por lo menos una región de activación está limitada por ambos lados por la región de cobertura. Por consiguiente, de manera ventajosa, por lo menos una región de activación no lineal está dispuesta lateralmente con respecto a la región de cobertura continua.

45 En el caso de que ocurra una carga de la región fusible con una corriente que exceda significativamente la corriente de diseño, se producirá una evaporación o fusión de la región fusible. A este respecto, la cantidad de material evaporable se mantiene reducida a un mínimo, ya que sólo una pequeña región de la región fusible, es decir, la por lo menos una región de activación, no está cubierta por la región de cobertura. La parte restante de la región fusible, cubierta por la región de cobertura, durante la activación es refrigerada por el material conductor aplicado sobre la misma. Adicionalmente, a través de la región de cobertura del fusible de conductor se asegura que el plasma generado no pueda alcanzar otros pares de contactos bajo tensión.

50 De esta manera se provee un fusible de conductor con una región de activación definida, en donde el plasma generado por la evaporación de la región fusible se mantiene lo más reducido posible.

55 En una forma de realización preferida, la relación superficial de la región de activación de la región fusible con respecto a la porción cubierta de la región fusible se ubica entre 1/3 y 1/9.

60 La por lo menos una región de activación puede presentar un aislamiento o una capa aislante. Este aislamiento se aplica preferentemente en forma de una capa adicional sobre la por lo menos una región de activación. A este respecto, el aislamiento puede cubrir por lo menos parcialmente la región de activación y/o la región de cobertura. A este respecto, la capa aislante puede estar formada, por ejemplo, por una resina epoxi o un compuesto de silicona.

65

En un segundo aspecto, la presente invención describe un tablero de circuitos impresos que presenta un fusible de conductor con las características previamente descritas.

5 Por lo tanto, la presente invención permite aumentar la seguridad de funcionamiento del tablero de circuitos impresos a través de un fusible de conductor que se puede fabricar fácilmente.

En otro aspecto, la presente invención describe conexiones de servicio para medios luminosos que presentan un fusible de conductor de acuerdo con la invención.

10 Ejemplos de realización

Ejemplos de realización ventajosos de la presente invención se representan en las siguientes figuras y se explican más detalladamente a través de la descripción subsiguiente.

15 La Fig. 1 muestra una vista superior esquemática del fusible de conductor de acuerdo con la invención según un primer ejemplo de realización.

La Fig. 2 muestra una vista superior esquemática del fusible de conductor de acuerdo con la invención según un segundo ejemplo de realización.

20 La Fig. 3 muestra una vista superior esquemática del fusible de conductor de acuerdo con la invención según un tercer ejemplo de realización.

La Fig. 4 muestra una vista lateral esquemática del fusible de conductor de acuerdo con la invención según las figuras 1 a 3.

25 La Fig. 5 muestra un tablero de circuitos impresos de un aparato eléctrico o electrónico que presenta un fusible de conductor de acuerdo con la invención.

30 Descripción detallada de los ejemplos de realización

En la figura 1 se muestra una vista superior esquemática del fusible de conductor 1 de acuerdo con la invención, conforme a un primer ejemplo de realización. El fusible de conductor 1 se encuentra dispuesto sobre un tablero o placa de circuitos impresos 20 y presenta una primera y una segunda región de conexión 2a, 2b. Las secciones de conexión 2a, 2b están dispuestas a una distancia D (véase la figura 3) que preferentemente es de 3 a 15 mm.

Entre la primera y la segunda a región de conexión 2a, 2b se halla dispuesta una región fusible 3 que está eléctricamente conectada con aquellas. La región fusible presenta una sección transversal d' más reducida en comparación con la sección transversal de la primera y la segunda región de conexión 2a, 2b. Ventajosamente, la sección transversal d' de la región fusible 3 también está reducida en comparación con los demás conductores 5, 6 dispuestos en el tablero de circuitos impresos 20 (véase la figura 5).

A este respecto, la sección transversal d' de la región fusible 3 está dimensionada de tal manera que la región fusible se evapora o se derrite al ocurrir un exceso en la corriente de diseño del fusible de conductor 1.

La región fusible 3 preferentemente está dispuesta de forma no lineal entre la primera y la segunda región de conexión 2a, 2b. En una forma de realización preferida, la región fusible 3 presenta un recorrido en forma de zigzag que se extiende a lo largo de una dirección de extensión principal Z.

50 A este respecto, la dirección de extensión principal Z corresponde preferentemente a la conexión directa o más corta, respectivamente, de la primera y la segunda región de conexión 2a, 2b.

El recorrido en forma de zigzag de la región fusible 3 se extiende preferentemente en igual medida Y, Y' en ambos lados de la dirección de extensión principal Z. Sin embargo, también es posible que el recorrido en forma de zigzag se extienda en una medida Y, Y' diferente con respecto a la dirección de extensión principal Z.

Sobre la primera y la segunda región de conexión 2a, 2b y sobre la región fusible 3 está dispuesta una región de cobertura 4. Visto desde arriba, la misma cubre por lo menos parcialmente en la primera y la segunda región de conexión 2a, 2b y la región fusible 3.

60 Para mayor claridad y entendimiento, en las figuras 1 a 3 la región de cobertura 4 se representa de forma transparente. En consecuencia, los conductores localizados debajo, que corresponden a la región fusible 3 y a la primera y la segunda región de conexión 2a, 2b, son completamente visibles.

65 La región de cobertura 4 preferentemente está dispuesta de tal manera en relación con la región fusible 3 que por lo menos una región de activación 3a de la región fusible 3 no está cubierta por la región de cobertura 4. Por lo tanto,

la por lo menos una región de activación 3a, en caso de que el fusible de conductor se cargue con una corriente ubicada significativamente por encima de la corriente de diseño, se evaporará o se derretirá, respectivamente, de la manera más rápida y controlada posible, sin que el plasma generado por ello pueda alcanzar otros contactos eléctricamente activos o bajo tensión del fusible de conductor. Esto se previene en particular por medio de la región de cobertura 4, que en ambos lados delimita la por lo menos una región de activación 3a del fusible de conductor.

Una evaporación o fusión, respectivamente, con generación de plasma de la región fusible 3 restante es evitada por la región de cobertura 4 que refrigera los conductores 3 subyacentes.

La sección transversal d" de la por lo menos una región de activación 3a preferentemente es igual a la sección transversal d' de la región fusible 3.

En una forma de realización alternativa, la por lo menos una región de activación 3a presenta una sección transversal d" todavía más reducida en comparación con la sección transversal d' de la región fusible 3.

En una forma de realización preferida, el fusible de conductor 1 presenta varias regiones de activación 3a. Preferentemente, se proveen tres regiones de activación 3a, 3b, 3c que respectivamente están limitados por ambos lados por la región de cobertura 4.

La región de cobertura 4 está dispuesta de manera lineal entre la primera y la segunda región de conexión 2a, 2b y siguiendo, por lo tanto, la dirección de extensión principal Z de la región fusible 3 sobre el tablero de circuitos impresos 20. A este respecto, la región de cobertura 4 tiene una anchura B constante. La anchura B preferentemente es más pequeña que la suma de las longitudes de extensión Y e Y' de la región fusible 3 que están dispuestas de forma rectangular con respecto a la dirección de extensión principal Z.

Adicionalmente, la región de cobertura 4 preferentemente está dispuesta de forma centrada sobre el tablero de circuitos impresos en relación con la dirección de extensión principal Z.

Las figuras 2 y 3 muestran una vista superior esquemática del fusible de conductor de acuerdo con la invención, de conformidad con un segundo y un tercer ejemplo de realización. Este ejemplo de realización corresponde sustancialmente al ejemplo de realización conforme a la figura 1, en donde los mismos componentes están identificados con símbolos de referencia idénticos.

De conformidad con el ejemplo de realización mostrado en la figura 2, la región fusible 3 presenta un recorrido por lo menos parcialmente curvado. La por lo menos una región de activación 3a aquí también está limitada en ambos lados por la región de cobertura 4.

Un ejemplo de realización preferido adicional se muestra en la figura 3, en donde la región fusible 3 presenta por lo menos parcialmente un recorrido angular o rectangular, respectivamente.

La figura 4 muestra una vista lateral esquemática del fusible de conductor de acuerdo con la invención conforme a las figuras 1 y 2. Según se representa en dicha figura, la primera y la segunda región de conexión 2a, 2b están directamente aplicadas sobre el tablero de circuitos impresos 20. Igualmente, la región fusible 3 dispuesta entre la primera y la segunda región de conexión 2a, 2b también está aplicada directamente sobre el tablero de circuitos impresos 20.

La región de cobertura 4 se aplica en por lo menos una capa adicional a lo largo de la longitud entera de la región fusible 3. Por lo tanto, la región de cobertura 4 se extiende de manera por lo menos continua a lo largo de la dirección de extensión principal Z entera entre la primera y la segunda región de conexión 2a, 2b.

A este respecto, la región de cobertura 4 presenta un espesor preferentemente igual t. El mismo se ubica preferentemente entre 0,3 y 2 mm.

De esta forma, el fusible de conductor de acuerdo con la invención puede ser fabricado de una manera simplificada. Para ello, las regiones de conexión 2a, 2b que preferentemente están conectados eléctricamente con conductores adicionales del tablero de circuitos impresos 20, se aplican junto con aquellos sobre el tablero de circuitos impresos 20. En la misma etapa de procedimiento o en una etapa de procedimiento inmediatamente subsiguiente, el conductor que forma la región fusible 3 puede ser aplicado entre la primera y la segunda región de conexión 2a, 2b sobre el tablero de circuitos impresos 20.

Bajo el término "aplicar" referido a los conductores sobre el tablero de circuitos impresos 20 se ha de entender en particular también un grabado del respectivo conductor a partir de una delgada capa de cobre dispuesta sobre el tablero de circuitos impresos.

En una siguiente etapa de procedimiento puede ser aplicada la región de cobertura 4 sobre la región fusible 3. A este respecto, la región de cobertura 4 preferentemente se aplica mediante el uso de una plantilla. En una etapa de procesamiento simultánea se puede obtener un espesor uniforme de la región de cobertura 4 mediante racleado.

5 La por lo menos una región de activación 3a, 3b, 3c puede estar revestida opcionalmente con una capa adicional de material aislante (no representado). La misma se puede aplicar antes o después de la aplicación de la región de cobertura 4 sobre el tablero de circuitos impresos 20. De esta manera, el material aislante puede servir como protección contra la corrosión o contra el contacto físico.

10 Según se muestra en la figura 4, la región de cobertura 4 tiene una constitución similar a una película y preferentemente está hecha de un material no conductor, por ejemplo, una laca resistente a la soldadura o un pegamento de montaje exterior SMD.

15 La región de cobertura 4 y/o la capa aislante opcional pueden contener además sustancias extintoras de arcos voltaicos.

20 Si la región de cobertura 4 está formada por un pegamento de montaje exterior SMD, la aplicación de la región de cobertura 4 preferentemente se realiza en una misma etapa con los puntos de unión adhesiva a ser aplicados en el tablero de circuitos impresos 20 durante la fabricación del mismo.

Por lo tanto, la cobertura selectiva de la región fusible 3 mediante la región de cobertura 4 puede realizarse en una misma etapa junto con la aplicación de los puntos de unión adhesiva sobre el tablero de circuitos impresos 20.

25 Por consiguiente, se hace posible un proceso de fabricación simplificado del tablero de circuitos impresos 20.

La figura 5 muestra un resistor reductor en serie 30 para medios luminosos que presenta un tablero de circuitos impresos 20, sobre el cual se encuentran aplicados los conductores 5, 6 que forman las conexiones de servicio del medio luminoso. A este respecto, el resistor reductor en serie 30 presenta un fusible de conductor 1 de acuerdo con la invención.

30 El tablero de circuitos impresos 20 está dispuesto en el interior de una caja 30a del aparato 30. Los conductores 5, 6 están en contacto con un suministro de corriente externo no representado, por ejemplo, una red de 230 V.

35 El conductor 6 está contactado eléctricamente con un fusible de conductor 1 de acuerdo con la invención. De esta manera se provee una protección eléctrica del conductor 6 y por consiguiente del aparato eléctrico 30. Por lo tanto, un cortocircuito producido en el circuito o un estado de funcionamiento anormal, que resulte en una corriente significativamente mayor que la corriente de diseño del fusible de conductor 1 en los conductores 5, 6, se puede interrumpir de una manera segura por medio del fusible de conductor 1.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Fusible de conductor (1) para un aparato eléctrico o electrónico, que presenta una primera y una segunda región de conexión (2a, 2b), una región fusible (3) que se extiende de forma no lineal, dispuesta entre la primera y la segunda región de conexión (2a, 2b) y una región de cobertura continua (4) que está dispuesta respectivamente de manera por lo menos parcial sobre la primera y la segunda región de conexión (2a, 2b) y la región fusible (3), en donde la región fusible (3) y la región de cobertura (4) están dispuestas de tal manera entre sí que por lo menos una región de activación (3a) de la región fusible (3) no está cubierta por la región de cobertura (4), pero está limitada en ambos lados por la región de cobertura, en donde la región de cobertura continua (4) está dispuesta de manera paralela a una dirección de extensión principal (Z) de la región fusible (3), en donde la dirección de extensión principal (Z) corresponde a una conexión directa entre la primera y la segunda región de conexión (2a, 2b) visto desde arriba; caracterizado por que la región de cobertura (4), vista desde arriba, presenta una anchura constante (B).
- 15 2. Fusible de conductor de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por que la región fusible (3) vista desde arriba presenta un recorrido en forma de zigzag.
- 20 3. Fusible de conductor de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por que la región fusible (3) vista desde arriba presenta un recorrido por lo menos parcialmente curvado o angular.
- 25 4. Fusible de conductor de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que la región fusible (3) presenta una sección transversal (d') reducida en comparación con la primera y la segunda región de conexión (2a, 2b).
- 30 5. Fusible de conductor de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que la región de cobertura (4) tiene una configuración homogénea y presenta un espesor constante (t).
- 35 6. Fusible de conductor de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que la por lo menos una región de activación (3a) de la región fusible (3) vista desde arriba está dispuesta lateralmente en relación con la región de cobertura continua (4).
- 40 7. Fusible de conductor de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que la por lo menos una región de activación (3a) presenta un aislamiento.
- 45 8. Fusible de conductor de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que la región fusible (3) es un conductor de cobre no estañado.
- 50 9. Fusible de conductor de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que la región de cobertura (4) es una barra o una banda de material no conductor, preferentemente un pegamento SMD o una laca resistente a la soldadura.
- 55 10. Fusible de conductor de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que la región de cobertura (4) se puede aplicar por medio de una plantilla.
- 60 11. Fusible de conductor de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que el recorrido de la región fusible (3) se extiende en una mayor medida en un lado de la dirección de extensión principal (Z) que en el lado opuesto de la dirección de extensión principal (Z).
12. Fusible de conductor de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que la relación de la región de activación (3a) de la región fusible (3) con respecto a la región cubierta de la región fusible (3) se ubica entre 1/3 y 1/9.
13. Fusible de conductor de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que la sección transversal (d'') de la región de activación (3a) de la región fusible (3) es menor que la sección transversal (d') de la región cubierta de la región fusible (3).
14. Tablero de circuitos impresos que presenta un fusible de conductor de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 13.
15. Circuito de conexiones de servicio para medios luminosos que presenta un fusible de conductor de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 13.

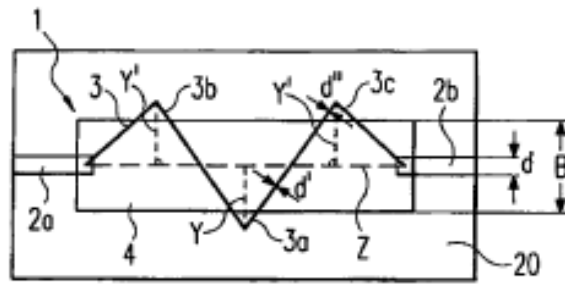


Fig. 1

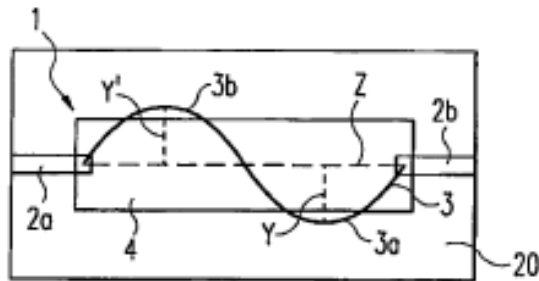


Fig. 2

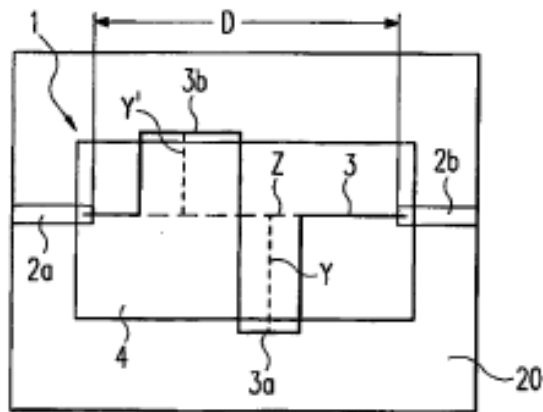


Fig. 3

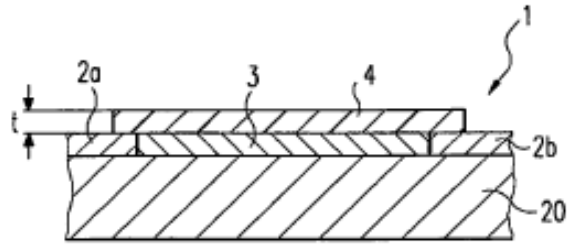


Fig. 4

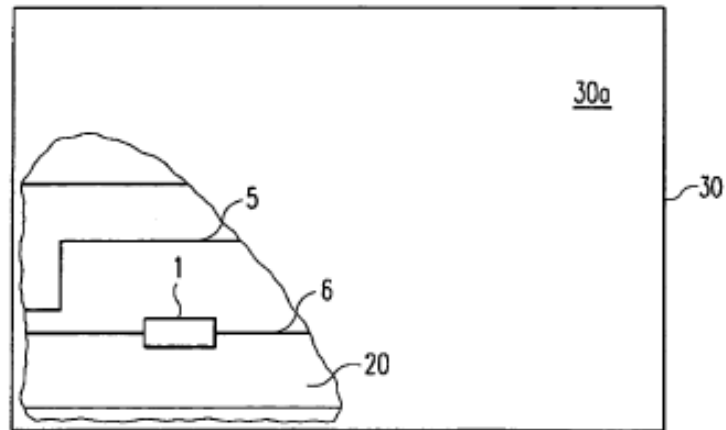


Fig. 5