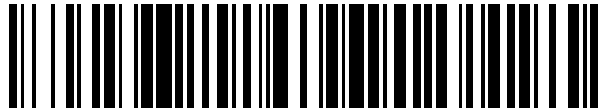


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 492 501**

51 Int. Cl.:

**H01L 23/66** (2006.01)

**H01L 23/00** (2006.01)

**H01L 23/64** (2006.01)

**H03F 3/193** (2006.01)

**H03F 3/26** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **30.11.2010 E 10792821 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **06.08.2014 EP 2520019**

54 Título: **Componente amplificador con un elemento de compensación**

30 Prioridad:

**03.03.2010 DE 102010009984**

**28.12.2009 DE 102009060669**

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

**09.09.2014**

73 Titular/es:

**ROHDE & SCHWARZ GMBH & CO. KG (100.0%)**  
**Mühldorfstrasse 15**  
**81671 München, DE**

72 Inventor/es:

**KAEHS, BERNHARD**

74 Agente/Representante:

**ARPE FERNÁNDEZ, Manuel**

**ES 2 492 501 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**

Componente amplificador con un elemento de compensación

5 [0001] La invención se refiere a un componente amplificador, en particular a un componente amplificador de alta frecuencia, en una carcasa de chip con un elemento de compensación, como el empleado en la técnica de comunicaciones por ejemplo para emitir señales de radiodifusión y televisión, en estaciones base de radiotelefonía móvil, en la técnica de medición de CEM y con fines científicos para generar grandes potencias de alta frecuencia.

10 [0002] El componente amplificador está construido en esencia a partir de transistores de potencia, que, en función del caso de aplicación, han de hacerse funcionar en varias octavas. La potencia del transistor es aquí mayor cuanto menor es la resistencia de carga conectada. Para potencias de transistor de, por ejemplo, 100 vatios a, por ejemplo, 1.000 vatios, la resistencia de carga se encuentra dentro de un intervalo de varios ohmios a menos de un ohmio. Mediante una red de adaptación, esta resistencia de carga debe transferirse a una impedancia de sistema de, normalmente, 50 ohmios. En la salida del componente amplificador se forma una capacitancia parásita, que limita el ancho de banda de esta red de adaptación. Esta capacitancia parásita puede compensarse mediante un elemento de compensación, que debe presentar un comportamiento inductivo. En la mayoría de los casos, un elemento de compensación tal se forma mediante una pequeña inductancia en derivación, integrada en el componente amplificador.

20 [0003] Por el documento US 4.107.728 se conoce un componente amplificador que presenta dos transistores bipolares que están dispuestos en una configuración push-pull (configuración en contrafase), estando ambas pastillas de transistor (bases de transistor) o chips de transistor (elementos semiconductores) alojados en una carcasa de chip común (carcasa de un amplificador de semiconductor). La capacitancia de salida parásita se forma entre la superficie del colector y la masa de referencia, a la que también están conectados ambos emisores. Para compensar esta capacitancia de salida parásita está configurada una inductancia en derivación, que conecta entre sí ambas superficies de colector dentro de la carcasa de chip. La inductancia en derivación misma se forma aquí mediante una tira delgada de metal.

25 [0004] En el documento US 4.107.728, una desventaja es que para realizar tal inductancia en derivación integrada, son necesarias formas de carcasa de chip de mayor tamaño y más caras. Además, la inductancia en derivación es conducida en algunas partes paralela a los alambres de conexión eléctrica, que conectan la pastilla de transistor con los pines de conexión del colector, con lo que se forma un acoplamiento. La inductancia mutua resultante del acoplamiento, repercute negativamente en el comportamiento de compensación, con lo que a la postre disminuye el ancho de banda de la red de adaptación. Además, una inductancia en derivación de este tipo, que se realiza como conductor impreso, no puede colocarse directamente sobre la brida, sino que requiere una capa de aislamiento adicional. Tal capa de aislamiento, que normalmente se forma mediante una cerámica o un sustrato, se halla forzosamente presente en el empleo de transistores bipolares o transistores DMOS (diffused metal oxide semiconductor [semiconductor de metal-óxido de difusión]), pero dicha capa de aislamiento no es necesaria si se emplean otros tipos de transistor y por lo tanto debe aplicarse expresamente para esta inductancia en derivación.

35 [0005] La invención tiene por lo tanto el objetivo de crear un componente amplificador con el que sea posible compensar la capacitancia de salida parásita, sin que para ello sean necesarias formas de carcasa de chip caras y especiales para el componente amplificador. Además, el componente amplificador según la invención debe estar configurado de tal manera que se eviten acoplamientos entre la inductancia en derivación y los alambres de conexión eléctrica, que conectan la pastilla de transistor con los pines de salida. Además, de este modo debe compensarse lo mejor posible la capacitancia de salida del componente amplificador, de manera que la red de adaptación pueda hacerse funcionar con un ancho de banda máximo. Por último, debe evitarse en lo posible la necesidad de aplicar una capa aislante adicional dentro del componente amplificador.

40 [0006] El objetivo se logra mediante un componente amplificador con las características de la reivindicación 1. Las reivindicaciones subordinadas contienen perfeccionamientos ventajosos de la invención.

45 [0007] El elemento de compensación sirve aquí para compensar la capacitancia de salida parásita de un componente amplificador y presenta para ello un comportamiento inductivo. El componente amplificador mismo consta de, al menos, dos elementos amplificadores, estando el elemento de compensación según la invención configurado mediante un terminal de lengüeta fuera de la carcasa de chip, entre dos pines de conexión conectados a los elementos amplificadores.

50 [0008] Gracias a que el elemento de compensación está dispuesto fuera de la carcasa de chip, no es necesario utilizar una carcasa de chip cara y especial. Además, con la supresión del elemento de compensación del componente amplificador se simplifica la disposición de los distintos subgrupos dentro de la carcasa de amplificador. Adicionalmente se reduce el acoplamiento gracias a que el elemento de compensación está dispuesto fuera y con ello alejado de los alambres de conexión eléctrica que conectan la pastilla de transistor con los pines de conexión. Además, no es necesario aplicar dentro del componente amplificador ninguna capa aislante expresamente para el elemento de compensación, que está configurado como conductor impreso. De este modo se logra que la

capacitancia de salida parásita se compense de un modo fiable y el ancho de banda de la red de adaptación aumente significativamente, y al mismo tiempo se reduzca el coste del componente amplificador.

5 [0009] Otra ventaja de la invención es que los pines de conexión de la carcasa de chip y el elemento de compensación configurado como terminal de lengüeta están realizados en una sola pieza. De este modo se logra que el elemento de compensación pueda añadirse directamente en el proceso de fabricación de la carcasa de chip y no sea necesario un proceso de soldadura adicional. Así se garantiza que la inductancia de cada elemento de compensación sea siempre de igual magnitud.

10 [0010] Otra ventaja de la invención se consigue si los pines de conexión de la carcasa de chip presentan un borde de doblado. De este modo es posible doblar el elemento de compensación de tal manera que se forme un ángulo preferentemente de 45° a 135°, con especial preferencia de 90°, entre el elemento de compensación y los pines de conexión de la carcasa de chip. De este modo se reducen aun más los acoplamientos.

15 [0011] Resulta además ventajoso que el elemento de compensación configurado como terminal de lengüeta pueda separarse de los pines de conexión de la carcasa de chip en un punto de separación, o en un estrechamiento. De este modo, el mismo componente amplificador puede utilizarse también para aplicaciones en las que un elemento de compensación de este tipo acarrearía desventajas.

[0012] También resulta ventajoso que el elemento de compensación configurado como terminal de lengüeta, pueda estar conformado de diferentes maneras, para así compensar fácilmente capacitancias de salida parásitas de diferente magnitud sin que sea necesario modificar el respectivo diseño del chip.

20 [0013] Otra ventaja de la invención es que los dos elementos amplificadores se tratan de transistores de potencia, preferentemente de transistores LDMOS (laterally diffused metal oxide semiconductor [semiconductor metal-óxido de difusión lateral]), que están dispuestos en una, así llamada, configuración push-pull. A los terminales de drenaje de los dos transistores de potencia se les suministra aquí una tensión de alimentación de igual magnitud, de manera que el elemento de compensación, puede disponerse en serie entre los dos terminales de drenaje sin un condensador adicional para el desacoplamiento de la tensión continua, con lo que se evitan resonancias adicionales no deseadas.

[0014] A continuación se describen a modo de ejemplo, haciendo referencia al dibujo, distintos ejemplos de realización de la invención. Los objetos iguales presentan las mismas referencias. Las correspondientes figuras del dibujo muestran en concreto:

30 - Figura 1, un esquema equivalente del componente amplificador, con el elemento de compensación según la invención;

- Figura 2, una vista desde arriba del componente amplificador abierto, con el elemento de compensación según la invención;

- Figura 3, una vista en detalle del punto de separación del elemento de compensación del componente amplificador según la invención;

35 - Figura 4, una vista frontal de un primer ejemplo de realización del elemento de compensación en su estado listo para el montaje;

- Figura 5, una vista frontal de un segundo ejemplo de realización del elemento de compensación en su estado listo para el montaje;

40 - Figura 6, una vista frontal de un tercer ejemplo de realización del elemento de compensación en su estado listo para el montaje;

- Figura 7, una vista frontal de un cuarto ejemplo de realización del elemento de compensación en su estado listo para el montaje;

- Figura 8, una vista lateral del componente amplificador con el elemento de compensación según la invención en su estado montado; y

45 - Figura 9 una vista lateral de otro ejemplo de realización del componente amplificador con el elemento de compensación según la invención en su estado montado.

50 [0015] La figura 1 muestra un esquema de conexiones (esquema equivalente) del componente amplificador 1 con el elemento de compensación 2 según la invención. El componente amplificador 1, está diseñado con simetría especular respecto del eje 12. El componente amplificador 1, presenta al menos dos elementos amplificadores 3<sub>1</sub>, 3<sub>2</sub>, que preferentemente se activan en oposición de fase y están dispuestos en una configuración push-pull. Los elementos amplificadores 3<sub>1</sub>, 3<sub>2</sub> pueden denominarse también *pastillas* de transistor 3<sub>1</sub>, 3<sub>2</sub>. El componente amplificador 1 está engastado en una carcasa de chip, no representada. Los elementos amplificadores 3<sub>1</sub>, 3<sub>2</sub> presentan preferentemente al menos un transistor de potencia, que se trata preferentemente de un transistor de

efecto de campo, en particular de un transistor LDMOS (laterally diffused metal oxide semiconductor [semiconductor metal-óxido de difusión lateral]). Un primer contacto de conexión de entrada  $4_1$  está conectado preferentemente a la compuerta del primer elemento amplificador  $3_1$ . Una segunda conexión  $5_1$  está conectada preferentemente al drenaje del primer elemento amplificador  $3_1$  y una tercera conexión  $6_1$  está conectada preferentemente a la fuente del primer elemento amplificador  $3_1$ . Además, un primer contacto de conexión de entrada  $4_2$  está conectado preferentemente a la compuerta de un segundo elemento amplificador  $3_2$ . Una segunda conexión  $5_2$  está conectada preferentemente al drenaje del segundo elemento amplificador  $3_2$  y una tercera conexión  $6_2$  está conectada preferentemente a la fuente del segundo elemento amplificador  $3_2$ . Los elementos amplificadores  $3_1$ ,  $3_2$  están dispuestos preferentemente en una configuración push-pull, de manera que una tercera conexión  $6_1$  de un primer elemento amplificador  $3_1$  está conectada a la tercera conexión  $6_2$  de un segundo elemento amplificador  $3_2$ . Ambas conexiones  $6_1$ ,  $6_2$  están conectadas adicionalmente a la masa de referencia.

[0016] Una segunda conexión  $5_1$  de un primer elemento amplificador  $3_1$  está conectada mediante el nudo  $7_1$  a una primera conexión de un condensador  $8_1$ . Una segunda conexión de este condensador  $8_1$  está conectada a la masa de referencia. Además, una segunda conexión  $5_2$  del elemento amplificador  $3_2$  está conectada mediante el nudo  $7_2$  a una primera conexión del condensador  $8_2$ . Una segunda conexión del condensador  $8_2$  está conectada a la masa de referencia. Ambos condensadores  $8_1$ ,  $8_2$ , están formadas por capacitancias de salida parásitas  $8_1$ ,  $8_2$ , que se forman entre las superficies de drenaje y de fuente de los elementos amplificadores  $3_1$  y  $3_2$ . Si no se compensan estas capacitancias de salida parásitas  $8_1$  y  $8_2$ , el ancho de banda de la red de adaptación, no representada, disminuye significativamente.

[0017] El nudo  $7_1$  está conectado además a una primera conexión de una inductancia  $9_1$ . La segunda conexión de la inductancia  $9_1$  está conectada al nudo  $11_1$ . El nudo  $11_1$  está conectado al contacto de conexión  $10_1$  de una carcasa de chip, no representada. De acuerdo con el diseño con simetría especular alrededor del eje 12, el nudo  $7_2$  está conectado a una primera conexión de la inductancia  $9_2$ . La segunda conexión de la inductancia  $9_2$  está conectada al nudo  $11_2$ . El nudo  $11_2$  está conectado al contacto de conexión  $10_2$  de la carcasa de chip, no representada. Ambas inductancias  $9_1$  y  $9_2$  se forman a través de conductores impresos y/o alambres de conexión eléctrica, que conectan las segundas conexiones  $5_1$ ,  $5_2$  de los elementos amplificadores  $3_1$ ,  $3_2$  a los contactos de conexión  $10_1$ ,  $10_2$  de la carcasa de chip, no representada.

[0018] Otra inductancia 2 conecta entre sí los dos nudos  $11_1$  y  $11_2$  y con ello los contactos de conexión  $10_1$  y  $10_2$  de la carcasa de chip, no representada. Esta inductancia 2 está configurada como inductancia en derivación y sirve para compensar las capacitancias parásitas  $8_1$ ,  $8_2$  para la frecuencia de trabajo. Esta inductancia 2, que también se denomina elemento de compensación 2, está configurada, como se explica más adelante con mayor detalle, como un terminal de lengüeta 2 entre los dos contactos de conexión  $10_1$  y  $10_2$  en el exterior de la carcasa de chip. Mediante el elemento de compensación 2 se conectan entre sí preferentemente dos terminales de drenaje de los transistores de potencia. El elemento de compensación 2 presenta aquí un comportamiento inductivo.

[0019] Gracias a la medida de colocar el elemento de compensación 2 fuera del componente amplificador 1 es posible reducir la superficie de chip necesaria. Por lo tanto, no se requieren formas especiales de la carcasa de chip. Además, se evitan acoplamientos entre el elemento de compensación 2 y los alambres de conexión eléctrica y/u otros conductores impresos dentro de la carcasa de chip. Esto repercute ventajosamente en el ancho de banda alcanzable para la red de adaptación. En suma, se reduce el gasto de desarrollo y al mismo tiempo se logran menores costes de producción.

[0020] Gracias a que los elementos amplificadores  $3_1$ ,  $3_2$  están dispuestos en una configuración push-pull y las respectivas segundas conexiones  $5_1$  y  $5_2$  de los elementos amplificadores  $3_1$ ,  $3_2$  se hacen funcionar con la misma tensión de alimentación, no es necesario conectar en serie con el elemento de compensación 2, una capacitancia adicional para el desacoplamiento de la tensión continua, con lo que se evitan resonancias adicionales no deseadas. Con vistas a una mayor claridad, en la figura 1 no se han representado las tensiones de alimentación en una primera conexión  $4_1$ ,  $4_2$ , que preferentemente está conectada a la compuerta del elemento amplificador  $3_1$ ,  $3_2$ , ni las tensiones de alimentación en una segunda conexión  $5_1$ ,  $5_2$ , que preferentemente está conectada al drenaje del elemento amplificador  $3_1$ ,  $3_2$ .

[0021] La figura 2 muestra una vista desde arriba del componente amplificador 1 abierto, con el elemento de compensación 2 según la invención. Como ya se mostraba en la figura 1, el componente amplificador 1 está diseñado con una simetría exactamente especular a lo largo del eje 12. El componente amplificador 1, está fijado sobre un cuerpo base rectangular, preferentemente sobre una brida 20, estando las esquinas de la brida 20 redondeadas. A lo largo del eje longitudinal 21, que se extiende centralmente a través de la brida 20 y en el centro es ortogonal al eje 12, están configurados los dos entalladuras 29 de brida 20. Mediante una fijación, no representada, por ejemplo una unión atornillada, la brida 20 se fija sobre un disipador de calor, no representado.

[0022] Sobre la brida 20 se ha configurado una capa aislante 23. Esta capa aislante 23 está configurada en forma de anillo, pudiendo concebirse también otras formas. La capa aislante 23 está compuesta de una pieza cerámica o un sustrato. Sobre esta capa aislante 23 están dispuestos en un extremo, paralelamente al eje longitudinal 21, al menos, dos contactos de conexión de entrada  $4_1$  y  $4_2$ . Una parte de los contactos de conexión de entrada  $4_1$  y  $4_2$  sobresale de la superficie base de la brida 20. Los contactos de conexión de entrada  $4_1$  y  $4_2$  tienen forma de

rectángulo o de T, teniendo ambos preferentemente una configuración idéntica, para así reducir el gasto de fabricación y garantizar un comportamiento simétrico. Paralelamente a los contactos de conexión de entrada 4<sub>1</sub> y 4<sub>2</sub> están dispuestos, en el lado opuesto de la brida 20, los contactos de conexión 10<sub>1</sub> y 10<sub>2</sub>. Los contactos de conexión 10<sub>1</sub> y 10<sub>2</sub> presentan preferentemente la misma superficie base que los contactos de conexión de entrada 4<sub>1</sub> y 4<sub>2</sub> y están configurados también sobre la capa aislante 23.

[0023] Paralelamente a los contactos de conexión 10<sub>1</sub> y 10<sub>2</sub> están dispuestos directamente sobre la brida 20 las pastillas de transistor 3<sub>1</sub>, 3<sub>2</sub>, o chips de transistor 3<sub>1</sub>, 3<sub>2</sub>, rectangulares. Las pastillas de transistor 3<sub>1</sub>, 3<sub>2</sub> se unen a la brida mediante una unión soldada o pegada. Para lograr la mejor compensación posible de las capacitancias parásitas 8<sub>1</sub>, 8<sub>2</sub>, mediante el elemento de compensación 2 dispuesto fuera de la carcasa de chip, debe procurarse que las pastillas de transistor 3<sub>1</sub>, 3<sub>2</sub> estén de manera respectiva lo más cerca posible de los contactos de conexión 10<sub>1</sub> y 10<sub>2</sub> de la carcasa de chip. De este modo se consigue que los alambres de conexión eléctrica 9<sub>1</sub>, 9<sub>2</sub> sean, por una parte, lo más cortos posible y por tanto de baja inductancia y, por otra parte, no se acoplen con la inductancia en paralelo. Gracias a que los dos elementos amplificadores o *pastillas* de transistor 3<sub>1</sub>, 3<sub>2</sub> están unidos directamente a la brida 20, se garantiza una transferencia térmica óptima.

[0024] El contacto de conexión de entrada 4<sub>1</sub>, está conectado mediante, al menos, un alambre de conexión eléctrica 24<sub>1</sub> a la pastilla de transistor 3<sub>1</sub> y por tanto preferentemente a la compuerta del elemento amplificador 3<sub>1</sub>. Mediante al menos un alambre de conexión eléctrica 9<sub>1</sub> adicional, el contacto de conexión 10<sub>1</sub> está conectado a la pastilla de transistor 3<sub>1</sub> y por tanto preferentemente al drenaje del elemento amplificador 3<sub>1</sub>. La fuente del elemento amplificador 3<sub>1</sub> está conectada a la brida 20 a través del lado inferior de las pastillas de transistor 3<sub>1</sub>, directamente o por medio de una unión soldada o pegada, y por tanto también a la masa de referencia. La misma situación se da para el elemento amplificador 3<sub>2</sub>. El contacto de conexión de entrada 4<sub>2</sub>, está conectado mediante, al menos, un alambre de conexión eléctrica 24<sub>2</sub> a la pastilla de transistor 3<sub>2</sub> y por tanto preferentemente a la compuerta del elemento amplificador 3<sub>2</sub>. Mediante, al menos, un alambre de conexión eléctrica 9<sub>2</sub> adicional, el contacto de conexión 10<sub>2</sub> está conectado a la pastilla de transistor 3<sub>2</sub> y por tanto preferentemente, al drenaje del elemento amplificador 3<sub>2</sub>. La fuente del elemento amplificador 3<sub>2</sub> está conectada a la brida 20 a través del lado inferior de la pastilla de transistor 3<sub>2</sub>, directamente o por medio de una unión soldada o pegada, y por tanto también a la masa de referencia y la fuente del elemento amplificador 3<sub>1</sub>.

[0025] Así pues, gracias al hecho de que se utilizan preferentemente transistores LDMOS, la pastilla de transistor 3<sub>1</sub>, 3<sub>2</sub> puede estar configurada, directamente o mediante una unión soldada o pegada, sobre la brida 20. De este modo, la fuente del transistor LDMOS está conectada a la brida 20 con una conductividad eléctrica directa. Por lo tanto no es necesaria una capa aislante entre la pastilla de transistor y la brida, como la mostrada en el documento US 4.107.728, con lo que una vez más se reducen los costes de producción. Si el elemento de compensación 2 se configura en la carcasa de chip, debe crearse antes una capa aislante de este tipo sobre la brida 20, lo que de nuevo aumenta los costes de producción. Sin embargo, si el elemento de compensación 2 se dispone en cambio según la invención en el exterior de la carcasa de chip, es posible mantener un diseño sencillo del chip.

[0026] Los dos contactos de conexión 10<sub>1</sub> y 10<sub>2</sub> están conectados entre sí mediante el elemento de compensación 2, que está configurado como un terminal de lengüeta 2. El terminal de lengüeta 2 está configurado aquí en forma de estribo. Entre el terminal de lengüeta 2 y los contactos de conexión 10<sub>1</sub> y 10<sub>2</sub>, se halla una escotadura en forma de T 26. En el ejemplo de realización, al menos una esquina del terminal de lengüeta en forma de estribo 2 está achaflanada. Al mismo tiempo, el terminal de lengüeta 2 y al menos dos contactos de conexión 10<sub>1</sub> y 10<sub>2</sub> de la carcasa de chip, están configurados preferentemente en una sola pieza. Esto repercute ventajosamente en el proceso de fabricación del terminal de lengüeta 2 y de los dos contactos de conexión 10<sub>1</sub> y 10<sub>2</sub>. Éstos pueden producirse preferentemente en un único proceso de troquelado. De este modo, el elemento de compensación 2 configurado como terminal de lengüeta 2 presenta valores reproducibles.

[0027] Si se realizase el elemento de compensación 2, configurado como terminal de lengüeta 2 como un elemento separado, éste tendría que unirse a los contactos de conexión 10<sub>1</sub> y 10<sub>2</sub> mediante un proceso de soldadura adicional. Esta operación tendría que efectuarse tras la instalación del componente amplificador 1 en el circuito total, con lo que la compensación de las capacitancias parásitas 8<sub>1</sub> y 8<sub>2</sub> resultaría diferente. Además de los mayores costes de producción, ningún componente amplificador 1 se comportaría exactamente igual que otro. Esto haría que el ancho de banda de la red de adaptación, no representada, variase en gran medida. Mediante la configuración en una sola pieza del elemento de compensación 2 junto con los contactos de conexión 10<sub>1</sub>, 10<sub>2</sub>, el componente amplificador 1, puede disponerse automáticamente junto con su elemento de compensación 2, configurado como terminal de lengüeta 2, sobre una placa de circuitos impresos y, por ejemplo, soldarse mediante una técnica de reflujo.

[0028] Preferentemente está configurado además un borde de doblado 27 en el tercio inferior de, al menos, dos contactos de conexión 10<sub>1</sub> y 10<sub>2</sub> de la carcasa de chip. El borde de doblado 27 está representado en la figura 2 con una línea de puntos. Este borde de doblado 27 se crea preferentemente en un proceso de estampado. El borde de doblado 27, permite orientar el terminal de lengüeta 2 muy fácilmente en un intervalo angular de por ejemplo 45° a por ejemplo 135° con respecto a los contactos de conexión 10<sub>1</sub> y 10<sub>2</sub> de la carcasa de chip. El terminal de lengüeta 2 se orienta preferentemente en un ángulo de 90° con respecto a los contactos de conexión 10<sub>1</sub>, 10<sub>2</sub> de la carcasa de chip. Esta orientación puede lograrse muy fácilmente en un paso adicional de montaje. Gracias a que el terminal de

lengüeta 2, está orientado preferentemente en un ángulo de  $90^\circ$  con respecto a los contactos de conexión  $10_1$ ,  $10_2$  de la carcasa de chip, el componente amplificador 1, puede integrarse en la placa de circuitos impresos, no representada, ahorrando espacio. Pueden colocarse otros elementos inmediatamente al lado de los contactos de conexión  $10_1$  y  $10_2$ . Además, con un ángulo de  $90^\circ$  entre el terminal de lengüeta 2 y los alambres de conexión eléctrica  $9_1$ ,  $9_2$  se minimizan, aun más, los acoplamientos magnéticos. De este modo pueden compensarse muy bien las capacitancias parásitas  $8_1$ ,  $8_2$ , con lo que aumenta el ancho de banda de la red de adaptación. Gracias a que el borde de doblado está configurado en el tercio inferior de los contactos de conexión  $10_1$ ,  $10_2$ , el elemento de compensación 2 se halla aun más cerca de la pastilla de transistor  $3_1$ ,  $3_2$ .

[0029] Además está configurado preferentemente un punto de separación 28, en el que el terminal de lengüeta 2 puede separarse de los contactos de conexión  $10_1$ ,  $10_2$  de la carcasa de chip. Este punto de separación 28 está formado, como se explica más adelante con mayor detalle, en el estrechamiento situado entre el contacto de conexión  $10_1$ ,  $10_2$  de la carcasa de chip y el terminal de lengüeta 2. Separando el elemento de compensación 2 configurado como terminal de lengüeta 2, el componente amplificador 1 puede emplearse también en aplicaciones en las que una unión entre los contactos de conexión  $10_1$ ,  $10_2$  mediante una inductancia en derivación 2 de este tipo sería desventajosa. Esto hace que el componente amplificador 1 sea de uso universal, con lo que es posible ahorrar los gastos causados por el almacenamiento de componentes amplificadores 1 diferentes.

[0030] En la figura 2 puede verse bien que es posible reducir ostensiblemente el espacio necesario dentro del componente amplificador 1 en cuanto que el elemento de compensación 2 se dispone fuera del componente amplificador 1. De este modo es posible realizar longitudes de alambre de conexión eléctrica ostensiblemente menores y, por lo tanto, menores inductancias parásitas en serie  $9_1$ ,  $9_2$  desde los elementos amplificadores  $3_1$ ,  $3_2$  hasta los contactos de conexión  $10_1$ ,  $10_2$ . Esto reduce los costes del componente amplificador 1 y, además de reducir los acoplamientos magnéticos, hace que el componente amplificador 1, pueda emplearse en un gran número de aplicaciones.

[0031] La figura 3 ilustra de nuevo la posibilidad de separar el terminal de lengüeta 2 de los contactos de conexión  $10_1$ ,  $10_2$ . Con este fin se han configurado, en la transición o el estrechamiento entre los contactos de conexión  $10_1$ ,  $10_2$  y el terminal de lengüeta 2, unas muescas 30, preferentemente pequeñas, que adoptan por ejemplo la forma de triángulos o entalladuras. En estas muescas 30 puede aplicarse una herramienta de separación, como por ejemplo un cuchillo o unas tijeras. Una línea de puntos representa un punto de separación 28 a lo largo del cual, el terminal de lengüeta 2 puede separarse de los contactos de conexión  $10_1$ ,  $10_2$ . Este punto de separación 28 puede estar realizado también perforado, de manera que el terminal de lengüeta pueda separarse a lo largo del punto de separación 28 sin el empleo de herramientas de separación, doblándolo varias veces. También es posible que el terminal de lengüeta 2, pueda separarse mediante un proceso de troquelado adicional. Esto tiene como ventaja que permite emplear el componente amplificador 1 también en aplicaciones que no requieran un elemento de compensación adicional 2.

[0032] La figura 4 muestra una vista frontal a lo largo del eje longitudinal 21 del componente amplificador 1 en su estado listo para el montaje. El elemento de compensación 2, configurado como terminal de lengüeta 2 está doblado por el borde de doblado 27 aproximadamente  $90^\circ$  hacia arriba, en dirección a la tapa de la carcasa de chip 40, junto con una parte de los contactos de conexión  $10_1$ ,  $10_2$ . Puede verse cómo el componente amplificador 1, está configurado sobre la brida 20, que sirve de superficie base y para la conexión a la masa de referencia. Sobre la brida 20 está representada, como superficie punteada, una capa aislante 23 configurada en forma de anillo. Encima de la capa aislante 23 pueden verse la parte doblada de los contactos de conexión  $10_1$ ,  $10_2$  y el terminal de lengüeta 2. Con una línea de puntos está representada la tapa de la carcasa de chip 40 del componente amplificador 1. Puede verse que el terminal de lengüeta 2 es más alto que la tapa de la carcasa de chip 40.

[0033] En un ejemplo de realización no representado, el terminal de lengüeta 2 puede ser más bajo que la tapa de la carcasa de chip 40. En la figura 4, el terminal de lengüeta presenta la misma configuración en forma de estribo que en las figuras 2 y 3. El punto de separación 28 de la figura 3 no se ha dibujado en la figura 4 con vistas a una mayor claridad. Sin embargo, en la figura 4 también es posible separar de los contactos de conexión  $10_1$  y  $10_2$  el terminal de lengüeta 2 por el estrechamiento.

[0034] Para compensar distintas capacitancias parásitas  $8_1$ ,  $8_2$  de esta magnitud mediante un elemento de compensación 2, es necesario que sea posible adaptar la forma del terminal de lengüeta 2, porque la conformación del terminal de lengüeta 2 determina directamente la inductancia del elemento de compensación 2.

[0035] La figura 5 muestra de nuevo una vista frontal a lo largo del eje longitudinal 21 del componente amplificador 1 en su estado listo para el montaje. El elemento de compensación 2, configurado como terminal de lengüeta 2 está doblado por el borde de doblado 27,  $90^\circ$  hacia arriba, en dirección a la tapa de la carcasa de chip 40, junto con una parte de los contactos de conexión  $10_1$ ,  $10_2$ . Puede verse cómo el componente amplificador 1, está configurado sobre la brida 20, que sirve de superficie base y para la conexión a la masa de referencia. Sobre la brida 20 está representada, como superficie punteada, una capa aislante 23 configurada en forma de anillo. Encima de la capa aislante 23 pueden verse la parte doblada de los contactos de conexión  $10_1$ ,  $10_2$  y el terminal de lengüeta 2. Con una línea de puntos está representada la tapa de la carcasa de chip 40 del componente amplificador 1. El terminal de

lengüeta 2 presenta esquinas redondeadas, a diferencia del terminal de lengüeta 2 ya conocido de las figuras 2, 3 y 4.

5 [0036] El elemento de compensación 2 de la figura 5, configurado como terminal de lengüeta 2, puede producirse también en un proceso de troquelado. El punto de separación 28 de la figura 3 no se ha dibujado en la figura 5 con vistas a una mayor claridad. Sin embargo, en la figura 5 también es posible separar de los contactos de conexión 10<sub>1</sub> y 10<sub>2</sub> el terminal de lengüeta 2 con los métodos ya conocidos.

10 [0037] La figura 6 muestra también una vista frontal a lo largo del eje longitudinal 21 del componente amplificador 1 en su estado listo para el montaje, presentando el elemento de compensación 2 otra forma de configuración. El elemento de compensación 2 configurado como terminal de lengüeta 2 está doblado por el borde de doblado 27, 90° hacia arriba, en dirección a la tapa de la carcasa de chip 40, junto con una parte de los contactos de conexión 10<sub>1</sub>, 10<sub>2</sub>. Puede verse cómo el componente amplificador 1 está configurado sobre la brida 20, que sirve de superficie base y para la conexión a la masa de referencia. Sobre la brida 20 está representada, como superficie punteada, una capa aislante 23 configurada en forma de anillo. Encima de la capa aislante 23 pueden verse la parte doblada de los contactos de conexión 10<sub>1</sub>, 10<sub>2</sub> y el terminal de lengüeta 2. Con una línea de puntos está representada la tapa de la carcasa de chip 40 del componente amplificador 1. El terminal de lengüeta 2 presenta una forma muy curvada, a diferencia de los terminales de lengüeta 2 ya conocidos de las figuras 2, 3, 4 y 5. El terminal de lengüeta 2 puede formar aquí un semicírculo, pudiendo elegirse el radio de manera que el elemento de compensación 2 sobresalga mucho o no de la tapa de la carcasa de chip 40.

20 [0038] El elemento de compensación 2 de la figura 6, configurado como terminal de lengüeta 2, puede producirse también en un proceso de troquelado. El punto de separación 28 de la figura 3 no se ha dibujado en la figura 6 con vistas a una mayor claridad. Sin embargo, en la figura 6 también es posible separar de los contactos de conexión 10<sub>1</sub> y 10<sub>2</sub> el terminal de lengüeta 2 con los métodos ya conocidos.

25 [0039] La figura 7 muestra también una vista frontal a lo largo del eje longitudinal 21 del componente amplificador 1 en su estado listo para el montaje, presentando el elemento de compensación 2 otra forma de configuración. El elemento de compensación 2, configurado como terminal de lengüeta 2, está doblado por el borde de doblado 27, 90° hacia arriba, en dirección a la tapa de la carcasa de chip 40, junto con una parte de los contactos de conexión 10<sub>1</sub>, 10<sub>2</sub>. Puede verse cómo el componente amplificador 1 está configurado sobre la brida 20, que sirve de superficie base y para la conexión a la masa de referencia. Sobre la brida 20 está representada, como superficie punteada, una capa aislante 23 configurada en forma de anillo. Encima de la capa aislante 23 pueden verse la parte doblada de los contactos de conexión 10<sub>1</sub>, 10<sub>2</sub> y el terminal de lengüeta 2. Con una línea de puntos está representada la tapa de la carcasa de chip 40 del componente amplificador 1. El terminal de lengüeta 2, presenta una configuración en forma de meandros, a diferencia de los terminales de lengüeta 2 ya conocidos de las figuras 2, 3, 4, 5 y 6. El terminal de lengüeta consta en esencia de tres segmentos en forma de U yuxtapuestos, estando las esquinas respectivamente en ángulo recto. Mediante esta configuración en forma de meandros, se aumenta la inductancia del elemento de compensación 2. Así pueden compensarse también de un modo fiable capacitancias parásitas 8<sub>1</sub>, 8<sub>2</sub> mayores.

30 [0040] El elemento de compensación 2 de la figura 7, configurado como terminal de lengüeta 2, puede producirse también en un proceso de troquelado. El punto de separación de la figura 3 no se ha dibujado en la figura 7 con vistas a una mayor claridad. Sin embargo, en la figura 7 también es posible separar de los contactos de conexión 10<sub>1</sub> y 10<sub>2</sub> el terminal de lengüeta 2 con los métodos ya conocidos. En otra forma de realización no representada, las esquinas del terminal de lengüeta 2, configurado en forma de meandros, están redondeadas.

35 [0041] La figura 8 muestra una vista lateral cortada del componente amplificador 1 a lo largo del eje 12, con el elemento de compensación 2 según la invención, en su estado montado. Un disipador de calor 52, presenta aquí una cavidad rectangular. Sobre el disipador de calor 52 se halla, con excepción de la cavidad rectangular, una placa de circuitos impresos 50. El componente amplificador 1, que, junto con el elemento de compensación 2 según la invención, está configurado sobre la brida 20, está dispuesto en la cavidad del disipador de calor de tal manera que, mediante los entrantes 29 de la brida 20, está unido fijamente al disipador de calor 52, por ejemplo, por medio de una unión atornillada, no representada. El disipador de calor 52 presenta con este fin unos taladros correspondientes.

40 [0042] La unión entre la brida 20 y el disipador de calor 52, debe estar configurada de manera que la resistencia térmica sea lo más pequeña posible, para evacuar de la carcasa de chip 40 con seguridad el calor perdido, nada despreciable durante el servicio, que se forma en una configuración push-pull. Además de una buena conductividad térmica, la transición entre la brida 20 y el disipador de calor 52, debe presentar también una buena conductividad eléctrica, porque a través de la misma una tercera conexión 6<sub>1</sub>, 6<sub>2</sub> de los elementos amplificadores 3<sub>1</sub>, 3<sub>2</sub> está conectada a la masa de referencia. La fuente del transistor LDMOS está preferentemente conectada a la masa de referencia a través de la brida 20.

45 [0043] Además está representado el contacto de conexión de entrada 4<sub>1</sub>, que conecta el componente amplificador 1 a la placa de circuitos impresos 50. En el punto de unión con el contacto de conexión de entrada 4<sub>1</sub>, la placa de circuitos impresos 50, presenta una superficie de contacto, no representada, sobre la que, mediante una unidad

dispensadora, se aplica un agente de soldadura 51, que presenta preferentemente una consistencia pastosa. En un proceso de soldadura, el contacto de conexión de entrada 4<sub>1</sub> se une a la placa de circuitos impresos 50 de tal manera que se crea un contacto eléctrico de baja impedancia.

5 [0044] En la figura 8 puede verse además cómo el contacto de conexión de entrada 4<sub>1</sub> está conectado mediante el alambre de conexión eléctrica 24<sub>1</sub> al elemento amplificador 3<sub>1</sub>, o a la pastilla de transistor 3<sub>1</sub>. El elemento amplificador 3<sub>1</sub>, o la pastilla de transistor 3<sub>1</sub>, está conectada además mediante el alambre de conexión eléctrica 9<sub>1</sub> al contacto de conexión 10<sub>1</sub>. En el contacto de conexión 10<sub>1</sub> está configurado, como está representado en las figuras precedentes, un elemento de compensación 2 configurado como terminal de lengüeta 2. Este elemento de compensación 2 está doblado en dirección a la tapa de la carcasa de chip 40 en un borde de doblado 27, no representado en la figura 8, de tal manera que preferentemente se ajusta un ángulo de aproximadamente 90° entre el elemento de compensación 2, configurado como terminal de lengüeta 2, y el contacto de conexión 10<sub>1</sub>. En general, el elemento de compensación 2 puede doblarse también en otro ángulo. Con este fin entra en consideración un intervalo angular de 45° a 135°. Sin embargo, con un ángulo de 90° se logran los menores acoplamientos magnéticos entre el elemento de compensación 2, realizado como terminal de lengüeta 2, y los alambres de conexión eléctrica 9<sub>1</sub>, 9<sub>2</sub>.

10 [0045] El contacto de conexión 10<sub>1</sub> está conectado a la placa de circuitos impresos 50. Con este fin, la placa de circuitos impresos 50 presenta, en el punto de unión con el contacto de conexión 10<sub>1</sub>, una superficie de contacto, no representada, sobre la que, mediante una unidad dispensadora, se aplica un agente de soldadura 51, que presenta preferentemente una consistencia pastosa. En un proceso de soldadura, el contacto de conexión 10<sub>1</sub> se une a la placa de circuitos impresos 50 de tal manera que se crea un contacto eléctrico de baja impedancia.

15 [0046] Puede verse también una capa aislante 23, sobre la que están configurados el contacto de conexión de entrada 4<sub>1</sub> y el contacto de conexión 10<sub>1</sub>. El elemento amplificador 3<sub>1</sub>, o la pastilla de transistor 3<sub>1</sub>, se encuentra directamente sobre la brida 20. Una línea de puntos representa la tapa de la carcasa de chip 40. Una placa de circuitos impresos 50 puede dotarse del componente amplificador 1 automáticamente. Sólo para lograr una mejor transferencia térmica y un mejor contacto eléctrico entre la brida 20 y el disipador de calor 52, preferentemente se emplea una unión atornillada al principio del proceso de producción. Si la unión atornillada se aplicase al final del proceso de producción, esto causaría deformaciones mecánicas en los puntos de soldadura. Para lograr un contacto eléctrico con la menor impedancia posible, la brida puede dorarse. Para lograr una firmeza duradera entre los contactos de conexión de entrada 4<sub>1</sub>, 4<sub>2</sub>, o respectivamente los contactos de conexión 10<sub>1</sub>, 10<sub>2</sub>, y la placa de circuitos impresos 50, debería prescindirse de contactos dorados en estos puntos. Exactamente la misma situación se da para el segundo lado, no representado, con el contacto de conexión de entrada 4<sub>2</sub>, los alambres de conexión eléctrica 9<sub>2</sub>, 24<sub>2</sub>, el elemento amplificador 3<sub>2</sub>, o la pastilla de transistor 3<sub>2</sub>, y el contacto de conexión 10<sub>2</sub>.

20 [0047] La figura 9 muestra, en otro ejemplo de realización, una vista lateral del componente amplificador 1 a lo largo del eje 12, con el elemento de compensación 2 según la invención, en su estado montado. La estructura y el funcionamiento del componente amplificador 1, se han explicado ya detalladamente en las descripciones de las figuras anteriores, a las que ahora remitimos. La diferencia entre la figura 9 y la figura 8, consiste en que el contacto de conexión 10<sub>1</sub> presenta en la figura 9 una configuración a modo de acanaladura 60, cuya abertura mira en dirección a la carcasa de chip 40. La configuración a modo de acanaladura 60, presenta, aquí, una profundidad que se halla dentro de un intervalo de, por ejemplo, menos de un milímetro a al menos un milímetro. La configuración a modo de acanaladura 60 puede formarse en el contacto de conexión 10<sub>1</sub> mediante un proceso de troquelado, con lo que se logra una mayor fuerza de unión en el proceso de soldadura. La misma configuración a modo de acanaladura 60 existe también en el contacto de conexión 10<sub>2</sub>, no representado. Además, también los contactos de conexión de entrada 4<sub>1</sub> y 4<sub>2</sub> pueden estar provistos de una configuración a modo de acanaladura 60 de este tipo.

25 [0048] La invención no está limitada a los ejemplos de realización presentados. Todos los elementos descritos y/o dibujados pueden combinarse entre sí a voluntad dentro del marco de la invención. Por ejemplo, pueden emplearse también transistores bipolares.



**REIVINDICACIONES**

- 5 1. Componente amplificador (1) con una carcasa (40) y al menos dos elementos amplificadores (3<sub>1</sub>, 3<sub>2</sub>), en el que entre, al menos dos conexiones (5<sub>1</sub>,5<sub>2</sub> y 6<sub>1</sub>,6<sub>2</sub>) de cada elemento amplificador (3<sub>1</sub>, 3<sub>2</sub>), se forma una capacitancia parásita (8<sub>1</sub>, 8<sub>2</sub>) y en el que esta capacitancia parásita (8<sub>1</sub>, 8<sub>2</sub>) se compensa mediante un elemento de compensación inductivo (2), **caracterizado porque** el elemento de compensación (2) está configurado entre dos contactos de conexión (10<sub>1</sub>, 10<sub>2</sub>) en el exterior de la carcasa (40) mediante un terminal de lengüeta (2).
2. Componente amplificador según la reivindicación 1, **caracterizado porque** una conformación del terminal de lengüeta (2) determina la inductancia del elemento de compensación (2).
- 10 3. Componente amplificador según la reivindicación 1 o 2, **caracterizado porque** al menos dos contactos de conexión (10<sub>1</sub>, 10<sub>2</sub>) de la carcasa (40) presentan un borde de doblado (27).
4. Componente amplificador según la reivindicación 3, **caracterizado porque** el terminal de lengüeta (2) está acodado en el borde de doblado (27) dentro de un intervalo angular de 45° a 135°, con preferencia de aproximadamente 90°, con respecto a los contactos de conexión (10<sub>1</sub>, 10<sub>2</sub>) de la carcasa (40).
- 15 5. Componente amplificador según una de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizado porque** el terminal de lengüeta (2) y los dos contactos de conexión (10<sub>1</sub>, 10<sub>2</sub>) de la carcasa (40) están configurados en una sola pieza.
6. Componente amplificador según la reivindicación 5, **caracterizado porque** el terminal de lengüeta (2) y los contactos de conexión (10<sub>1</sub>, 10<sub>2</sub>) se han producido conjuntamente en un proceso de troquelado.
7. Componente amplificador según la reivindicación 5 o 6, **caracterizado porque** existe un punto de separación (28) en el que el terminal de lengüeta (2) puede separarse de los contactos de conexión (10<sub>1</sub>, 10<sub>2</sub>) de la carcasa (40).
- 20 8. Componente amplificador según una de las reivindicaciones 1 a 7, **caracterizado porque** el terminal de lengüeta (2) está configurado en forma de estribo.
9. Componente amplificador según una de las reivindicaciones 1 a 7, **caracterizado porque** el terminal de lengüeta (2) está realizado con forma curvada.
- 25 10. Componente amplificador según una de las reivindicaciones 1 a 7, **caracterizado porque** el terminal de lengüeta (2) está realizado en forma de meandros.
11. Componente amplificador según una de las reivindicaciones 1 a 10, **caracterizado porque** el contacto de conexión (10<sub>1</sub>, 10<sub>2</sub>) presenta una configuración a modo de acanaladura (60), para así lograr una gran fuerza de unión en el proceso de soldadura.
- 30 12. Componente amplificador según una de las reivindicaciones 1 a 11, **caracterizado porque** los elementos amplificadores (3<sub>1</sub>, 3<sub>2</sub>) están dispuestos cerca de los contactos de conexión (10<sub>1</sub>, 10<sub>2</sub>) de la carcasa (40).
13. Componente amplificador según la reivindicación 12, **caracterizado porque** los elementos amplificadores (3<sub>1</sub>, 3<sub>2</sub>) están conectados directamente a una brida (20).
14. Componente amplificador según una de las reivindicaciones 1 a 13, **caracterizado porque** los dos elementos amplificadores (3<sub>1</sub>, 3<sub>2</sub>) se activan en oposición de fase y están dispuestos en una configuración push-pull.
- 35 15. Componente amplificador según una de las reivindicaciones 1 a 14, **caracterizado porque** los elementos amplificadores (3<sub>1</sub>, 3<sub>2</sub>) se tratan de pastillas de transistores (3<sub>1</sub>, 3<sub>2</sub>) y cada pastilla de transistores (3<sub>1</sub>, 3<sub>2</sub>) presenta, al menos, un transistor de potencia, preferentemente un transistor LDMOS.
- 40 16. Componente amplificador según la reivindicación 15, **caracterizado porque** dos terminales de drenaje (5<sub>1</sub>, 5<sub>2</sub>) de los dos transistores de potencia están conectados entre sí mediante el elemento de compensación (2).

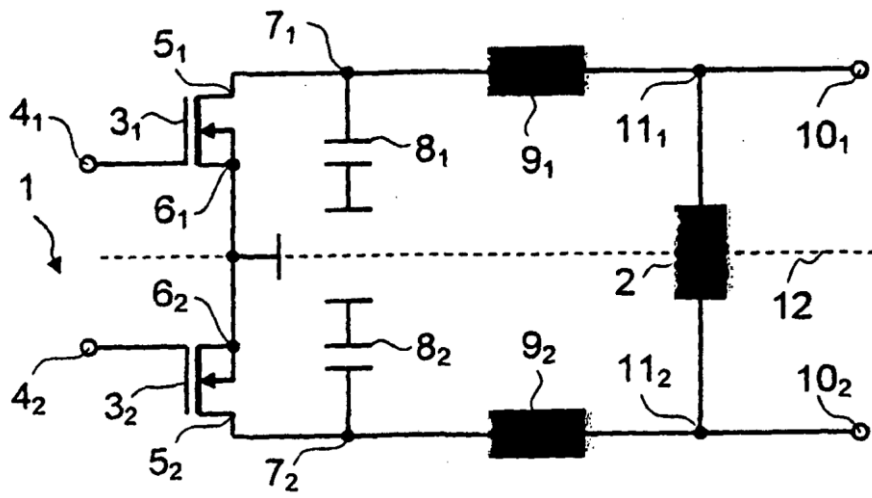


Fig. 1

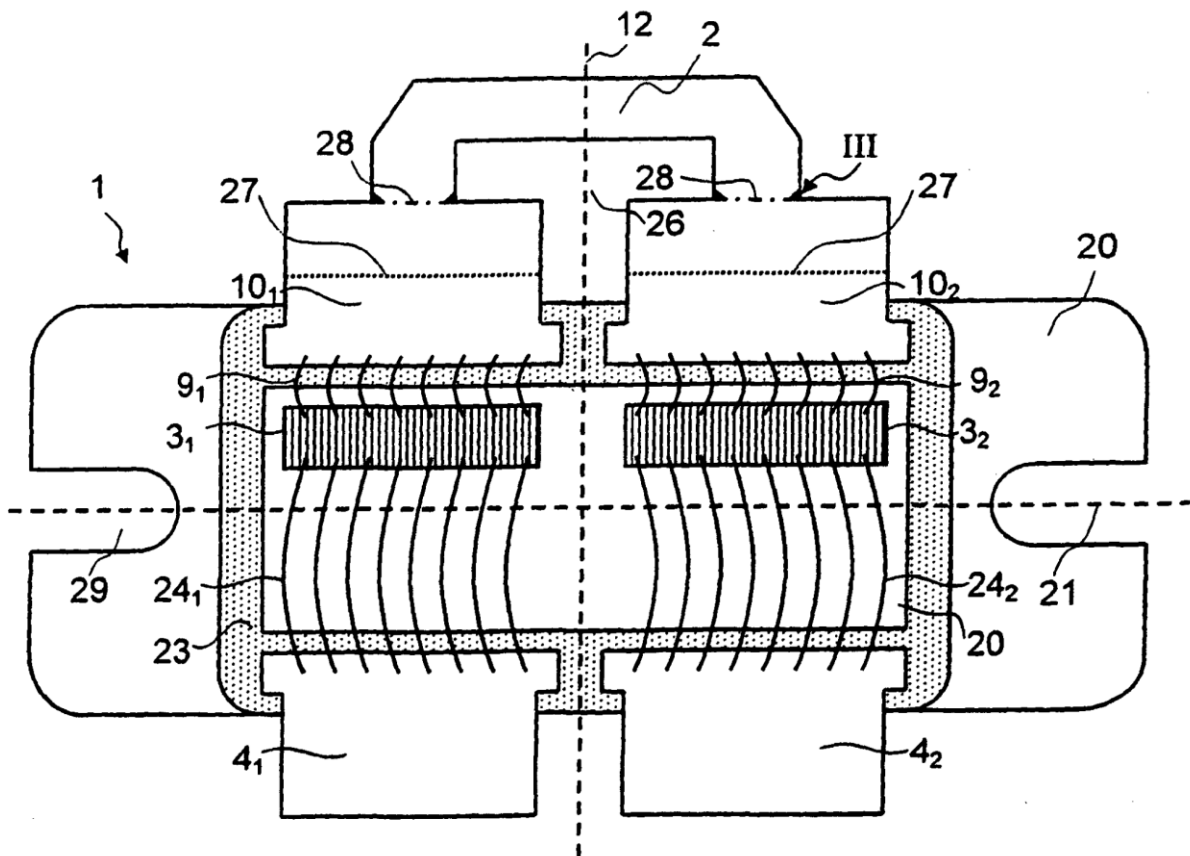


Fig. 2

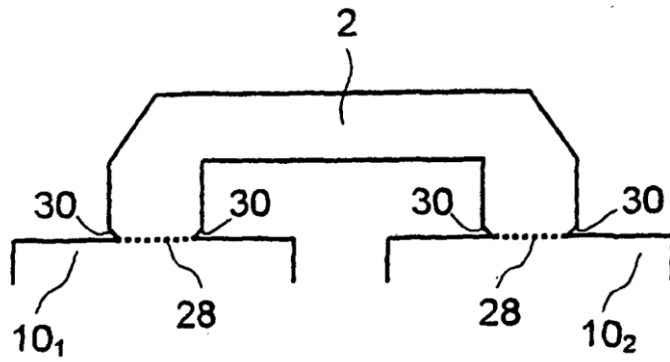


Fig. 3

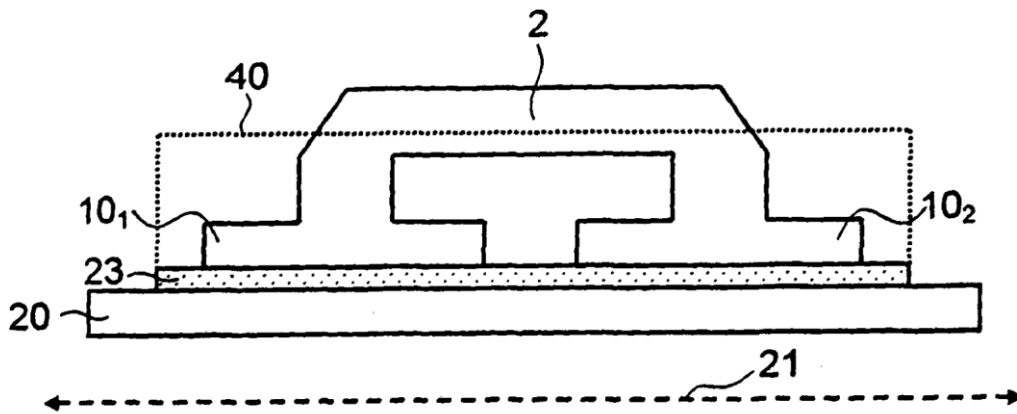


Fig. 4

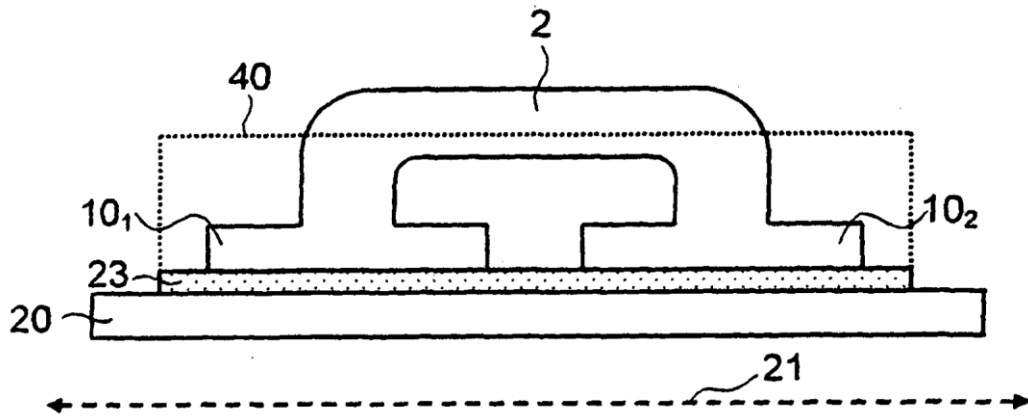


Fig. 5

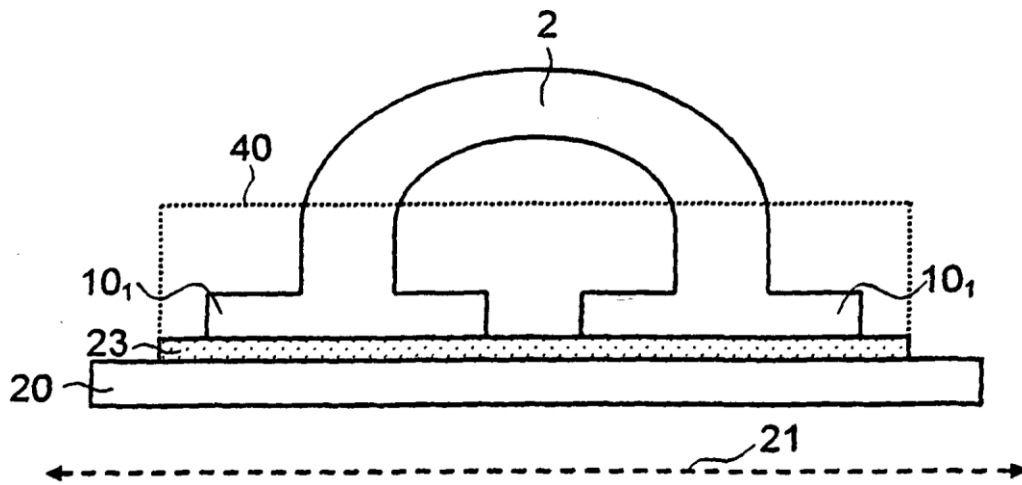


Fig. 6

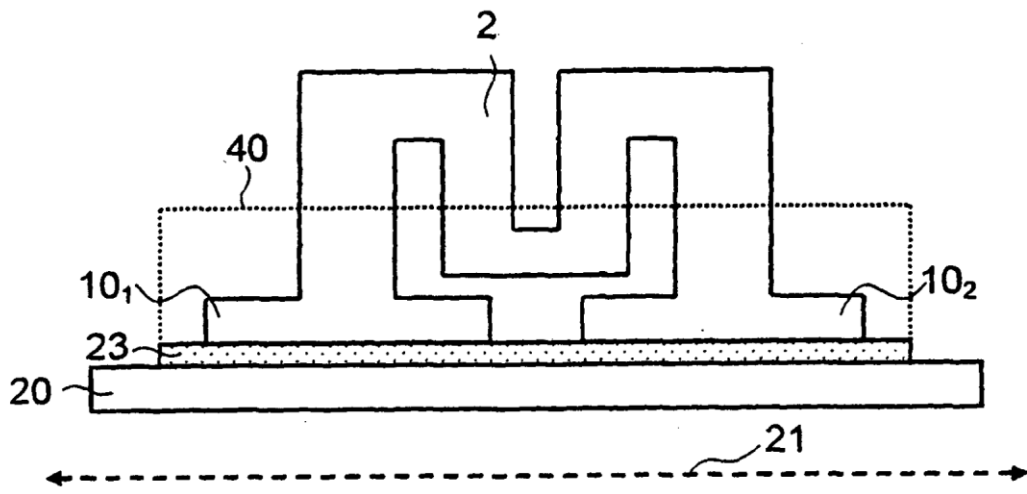


Fig. 7

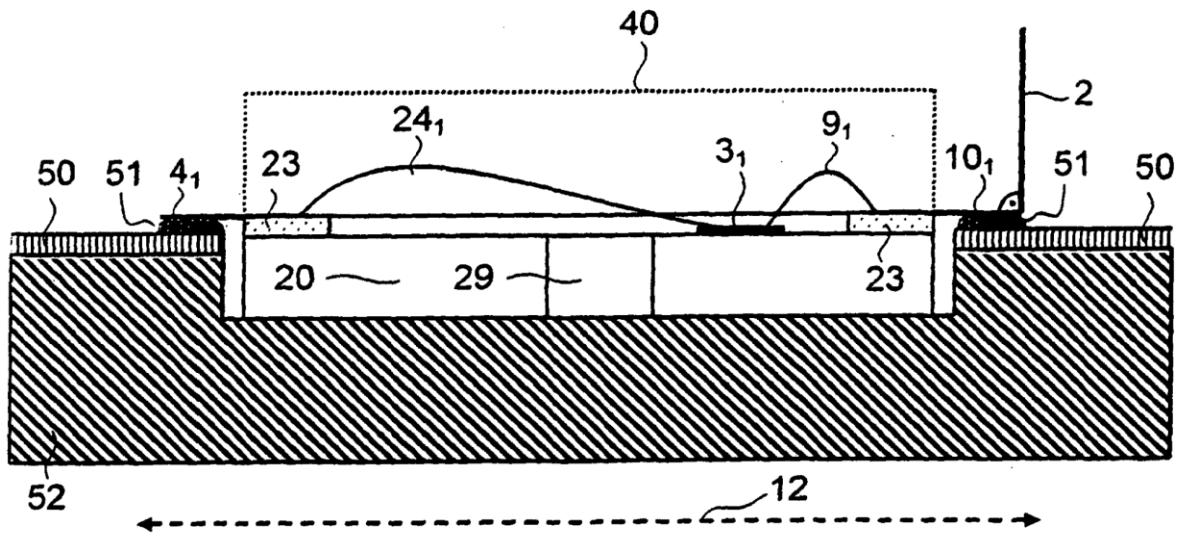


Fig. 8

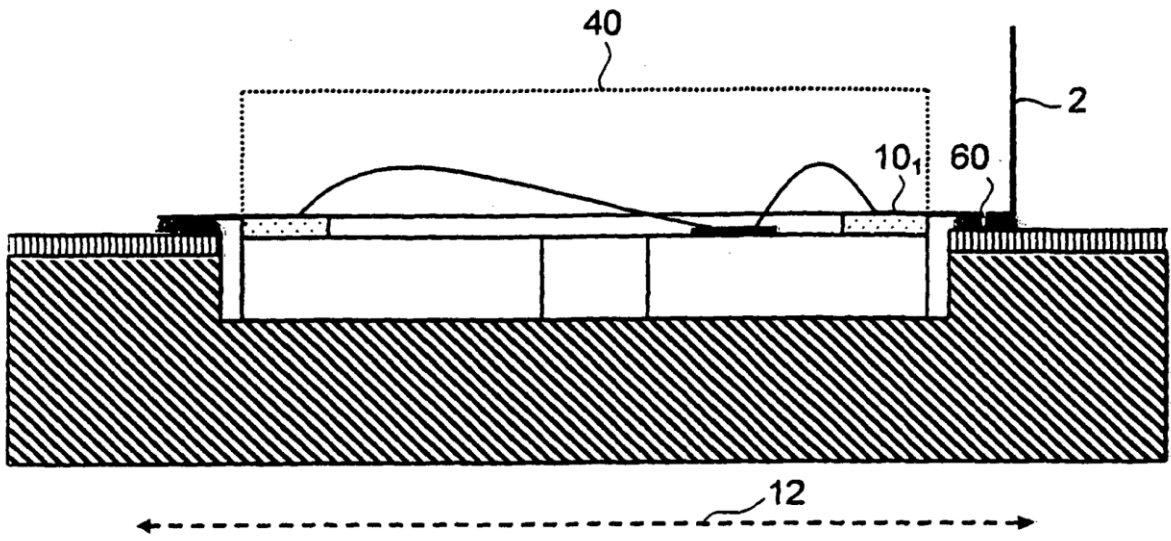


Fig. 9

**REFERENCIAS CITADAS EN LA DESCRIPCIÓN**

La lista de referencias citada por el solicitante lo es solamente para utilidad del lector, no formando parte de los documentos de patente europeos. Aún cuando las referencias han sido cuidadosamente recopiladas, no pueden excluirse errores u omisiones y la OEP rechaza toda responsabilidad a este respecto.

5

**Documentos de patente citados en la descripción**

- US 4107728 A [0003] [0004] [0025]