

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 368 205**

51 Int. Cl.:  
**H01F 27/28** (2006.01)  
**H01F 27/32** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **07802183 .9**  
96 Fecha de presentación: **06.09.2007**  
97 Número de publicación de la solicitud: **2095382**  
97 Fecha de publicación de la solicitud: **02.09.2009**

54 Título: **TRANSFORMADOR CON DEVANADO DE CHAPA DE INSERCIÓN.**

30 Prioridad:  
**06.09.2006 DE 202006013658 U**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**15.11.2011**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**15.11.2011**

73 Titular/es:  
**VOGT ELECTRONIC COMPONENTS GMBH  
VOGT ELECTRONIC PLATZ 1  
94130 OBERNZELL, DE**

72 Inventor/es:  
**INGLSEDER, Norbert;  
JUNGWIRTH, Herbert y  
SCHMID, Christian**

74 Agente: **Miltenyi null, Peter**

ES 2 368 205 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**

Transformador con devanado de chapa de inserción

La invención se refiere a un componente inductivo, en particular un transformador plano, con un devanado de chapa de inserción.

5 La electrónica que se ocupa de una mayor seguridad y comodidad en los más distintos campos determina el desarrollo de nuevas tecnologías en la industria del automóvil, como por ejemplo la tecnología híbrida. En este aspecto, los componentes inductivos desempeñan un papel esencial y deben cumplir para ello los requisitos en crecimiento permanente de la industria automovilística. A este respecto, la dimensión de construcción y la reducida flexibilidad geométrica de los componentes de potencia disponibles y la gran carga de temperatura representan los mayores problemas. En particular, una conversión de tensión con transformador puede llevar a una generación de calor considerable en las bobinas, debiendo disiparse el calor al entorno y a los componentes adyacentes. Además, a menudo sucede que el espacio constructivo que aloja el transformador es pequeño y está configurado de manera segmentada, de modo que la falta de flexibilidad geométrica de los componentes convencionales hace difícil una disposición y, en algunos casos, con un posicionamiento térmicamente desfavorable se asocia con una pérdida de potencia.

10 Los transformadores conocidos, que están previstos para su uso a altas temperaturas, suelen presentar además piezas moldeadas de aislamiento como aislamiento adicional. La producción de estas piezas moldeadas de aislamiento, que están configuradas de manera relativamente complicada, resulta extremadamente costosa y cara. Una desventaja adicional en la producción de este tipo de transformadores es que, debido a las piezas conformadas de aislamiento son necesarias etapas de fabricación adicionales, con lo cual aumentan los costes de fabricación.

15 Otro campo para los transformadores descritos aquí comprende los inversores fotovoltaicos, en los que se usa un transformador para la adaptación de tensión, situándose la mayor parte de las potencias en el ámbito de los kW. Debido a la limitada eficacia no se alimenta toda la energía producida por el generador a la red, sino que una parte de la misma se convierte en calor en el inversor y en particular en el transformador. Una mayor pérdida de potencia lleva por tanto a una reducción del rendimiento.

20 El documento US 5.010.314 A da a conocer un transformador plano cuyas bobinas están formadas mediante componentes planos que pueden ser placas conductoras o placas metálicas. El transformador comprende además un cuerpo de bobina que se forma mediante dos componentes ensamblados, que presentan en cada caso una forma rectangular y superficies laterales que son perpendiculares a las superficies superior e inferior del componente. Las piezas del cuerpo de bobina presentan en el centro una abertura rodeada por paredes. Cuando se ensamblan las piezas del cuerpo de bobina, las paredes rodean el brazo central del núcleo magnético.

25 El documento WO 03/030189A da a conocer un transformador plano con un cuerpo de bobina que rodea una parte de un núcleo de ferrita y que soporta al menos una bobina secundaria. Cada una de las bobinas secundarias soportadas por el cuerpo de bobina se forma mediante al menos una chapa de devanado abierta hacia un lado, que puede colocarse sobre el cuerpo de bobina y conectarse a una placa conductora.

30 Ante estos antecedentes, el objetivo de la presente invención es configurar un transformador que garantice en condiciones operativas exigentes una elevada fiabilidad de sus componentes y una vida útil y que, a pesar de una reducida altura constructiva, presente un buen aislamiento.

35 Este objetivo se soluciona según la invención mediante un transformador según las reivindicaciones 1 y 13. Las formas de realización preferidas de la invención se definen en las reivindicaciones dependientes.

40 Utilizando el componente según la invención según la reivindicación 1 puede formarse, en particular, un componente compacto, fiable y conductor de calor. Las chapas de inserción forman un devanado rígido, que puede adaptarse al cuerpo de bobina, con lo cual es posible una fabricación extremadamente precisa con tolerancias reducidas. Al ensamblar el cuerpo de bobina y las chapas de inserción se mantiene esta precisión mediante la estabilidad así formada del componente. Por tanto pueden preverse con precisión ventajosamente líneas de fuga y espacios de aire requeridos. Las distancias entre las espiras del devanado de chapa de inserción posibilitan el alojamiento de la segunda bobina, de modo que la disposición alterna de bobina primaria/secundaria reduce la inductancia de dispersión y por tanto aumenta la eficiencia del transformador. Por tanto se proporciona un transformador que reacciona de manera poco crítica a las altas temperaturas o fluctuaciones de temperatura y que es un buen conductor de calor. El transformador de la presente invención presenta una reducida pérdida de potencia, una alta eficacia y una alta rigidez dieléctrica.

45 En una forma de realización preferida adicional de la presente invención, el cuerpo de bobina presenta una mayor profundidad que el devanado de chapa de inserción. Mediante las secciones de cuerpo de bobina sobresalientes se obtiene una buena separación definida de la bobina primaria respecto de la bobina secundaria así como de otros componentes, para garantizar una rigidez dieléctrica o líneas de fuga y espacios de aire requeridos según la normativa. Este aislamiento garantiza una alta resistencia a la descarga disruptiva, lo que posibilita el uso de

transformadores con altas tensiones sin problemas.

Según la presente reivindicación 1, el cuerpo de bobina y el devanado de chapa de inserción presentan en cada caso un elemento de unión adaptado mutuamente. Estos elementos de unión sirven para la unión sin cables de una bobina con el cuerpo de bobina, con lo cual se garantiza una fijación mecánica y una configuración compacta.

5 En una forma de realización preferida, el cuerpo de bobina se produce con un procedimiento de colada. En otra forma de realización, el cuerpo de bobina se fabrica mediante un recubrimiento por extrusión. Estos procedimientos de fabricación posibilitan una producción con un esfuerzo relativamente reducido, ya que estos cuerpos de bobina pueden fabricarse en serie y se garantiza una independencia con respecto a los centros de producción y el fabricante. Mediante el uso de los procedimientos se consigue una alta reproducibilidad y, como consecuencia,  
10 también es posible una producción económica, con lo cual se consigue un margen de fluctuación pequeño de las propiedades de los componentes.

15 En una configuración adicional de la presente invención, el devanado de chapa de inserción comprende chapas de inserción individuales, que presentan un extremo abierto. Estas chapas de inserción están hechas preferiblemente de cobre y se estampan, con lo cual se posibilita una producción sencilla y económica. El devanado de chapa de inserción sirve para la producción de transformadores con una altura constructiva reducida y una alta densidad de potencia. Las chapas de inserción pueden fabricarse también en serie con tolerancias reducidas y son por tanto baratas de producir.

20 En configuraciones adicionales de la presente invención, las chapas de inserción presentan en al menos un extremo de un brazo lateral un saliente para una conexión eléctrica con un elemento de unión para chapas de inserción. Además las chapas de inserción pueden presentar en el perímetro externo de al menos un brazo lateral un saliente para una conexión eléctrica con un elemento de unión para chapas de inserción. También es posible formar en lugar de salientes depresiones con el mismo fin. Además, las chapas de inserción están formadas en al menos un lado interno del brazo lateral, con un elemento de enganche, que crea una unión de bloqueo con al menos un elemento de retención del cuerpo de bobina. A este respecto, el al menos un elemento de retención del cuerpo de bobina puede estar formado en una superficie envolvente dirigida al devanado de chapa de inserción, para garantizar una unión con el al menos un elemento de enganche. Preferiblemente el elemento de retención está configurado de manera elásticamente deformable. Esta forma de realización posibilita un ensamblaje sencillo y económico de los componentes del transformador. Una ventaja adicional consiste en que la unión de inserción sirve al mismo tiempo para la fijación mecánica, de modo que no es necesario una adhesión adicional, elementos de sujeción, tornillos o similares.  
30

En otra forma de realización de la presente invención, al menos en cada caso dos chapas de inserción están conectadas entre sí con ayuda del elemento de unión para chapas de inserción. Estos elementos de unión pueden estar soldados o unidos mediante soldadura fuerte o pueden utilizarse otros tipos de conexión eléctrica.

35 En una configuración adicional, el componente inductivo está colado o recubierto por extrusión con plástico. De este modo se garantiza, entre otras cosas, una mejora adicional de la rigidez dieléctrica y de las líneas de fuga y espacios de aire. Esta forma de realización garantiza la configuración de un componente compacto y fiable. Debido a la incrustación completa en la masa de colada, los componentes de transformador individuales se fijan y estabilizan. Usando un recubrimiento por extrusión pueden o bien reducirse los extremos sobresalientes del cuerpo de bobina o bien configurarse el devanado de chapa de inserción más ancho, y por tanto aumentar el rendimiento. El propio procedimiento de moldeo por inyección resulta especialmente sencillo, ya que el cobre ya está fijado a través del cuerpo de bobina, que preferiblemente está hecho de plástico. Una ventaja adicional del recubrimiento por extrusión del transformador según la invención es la protección frente a la humedad, fluctuaciones de temperatura y la corrosión. Además el uso de un procedimiento de moldeo por inyección es más económico que la fabricación de una carcasa y, debido a los espacios constructivos configurados a menudo muy pequeños, también ahorra espacio.  
40

45 La forma de realización según la reivindicación 13 se usa preferiblemente para crear relaciones de transformación pequeñas. Con esto ambas bobinas se disponen de manera alterna, con lo cual se reduce la inductancia de dispersión y son posibles mayores frecuencias operativas durante el funcionamiento del transformador. Además, con esta forma de realización se realiza un componente compacto e inductivo con una altura constructiva reducida. El uso de un devanado de chapa de inserción tiene la ventaja de la alta efectividad de la corriente, conduciendo la intercalación a pérdidas eléctricas y magnéticas reducidas. Por tanto se proporciona un transformador que reacciona de manera poco crítica a las altas temperaturas o fluctuaciones de temperatura y que es un buen conductor de calor. El transformador de la presente invención presenta una reducida pérdida de potencia, una alta eficacia y una rigidez dieléctrica reproducible y condicionada por la construcción.  
50

55 En una configuración adicional de la presente invención, las cavidades del cuerpo de bobina presentan una mayor profundidad que el devanado de chapa de inserción. También en este caso la geometría del cuerpo de bobina o de las cavidades se encarga de un buen aislamiento, con lo cual se garantiza una alta resistencia a la descarga disruptiva y puede prescindirse de un aislamiento adicional. Mediante las cavidades configuradas más profundas se consigue una separación bien definida de la bobina primaria y secundaria así como de otros componentes, con lo cual es posible especificar, de manera definida según la construcción, líneas de fuga y espacios de aire. Esto resulta

particularmente ventajoso con respecto al uso de un núcleo en forma de E ya que el cuerpo de bobina no presenta ninguna superficie envolvente interna que rodee el núcleo en forma de E, con lo cual pueden producirse descargas disruptivas a través de espacios de aire cortos. Mediante la configuración de las cavidades profundas puede reducirse la aparición de descargas disruptivas.

5 En una forma de realización adicional, los devanados de chapa de inserción de la bobina primaria y/o la bobina secundaria comprenden espiras individuales que están unidas entre sí por secciones, de modo que las respectivas bobinas presentan al menos dos espiras. Con la aplicación de esta forma de realización, las espiras individuales del devanado están al menos por secciones en contacto eléctrico. Mediante la intercalación de al menos dos espiras se mejora el acoplamiento bajo las espiras. Puesto que estas chapas también pueden fabricarse preferiblemente mediante un procedimiento de estampado, pueden producirse en serie y, por tanto, de manera económica.

10 En configuraciones adicionales de la presente invención, las chapas de inserción presentan en el perímetro externo de al menos un brazo lateral un saliente para una conexión eléctrica con un elemento de unión para chapas de inserción. Las chapas de inserción también pueden presentar en el perímetro externo de al menos un brazo lateral una depresión en lugar de un saliente. Además las chapas de inserción pueden estar formadas, sin embargo, en al menos un lado externo del brazo lateral con un elemento de enganche, que garantiza una unión con al menos un elemento de retención del cuerpo de bobina, o bien las chapas de inserción presentan en al menos un extremo de un brazo lateral un saliente o una depresión para una conexión eléctrica con el elemento de unión para chapas de inserción. Además, el al menos un elemento de retención del cuerpo de bobina puede estar formado en una superficie envolvente dirigida al devanado de chapa de inserción, para garantizar una unión con el al menos un elemento de enganche, pudiendo estar configurado el al menos un elemento de retención de manera elásticamente deformable.

En una forma de realización preferida adicional, los puntos de conexión del componente inductivo están colados o recubiertos por extrusión con plásticos. De este modo se obtienen las mismas ventajas mencionadas anteriormente.

25 En otra forma de realización más, en un extremo del cuerpo de bobina y en un extremo de las chapas de inserción está formado un medio de centrado, para garantizar una inserción más sencilla de las chapas de inserción en el cuerpo de bobina con pequeñas tolerancias.

Combinaciones de formas de realización o configuraciones de la invención individuales o de varias de las mismas, anteriormente mencionadas, también son objeto de la invención.

30 Otras formas de realización ventajosas de la presente invención se indican en las reivindicaciones de protección adjuntas. En la siguiente descripción se describen, con referencia a los dibujos adjuntos, otros ejemplos de realización con más detalle. En los dibujos adjuntos muestran:

la figura 1a, una vista tridimensional de una primera forma de realización, presentando al menos una de las bobinas un devanado de chapa de inserción;

35 la figura 1b, una vista tridimensional de la forma de realización de la figura 1a con un núcleo magnético en forma de E;

la figura 2a, representaciones esquemáticas de una chapa de inserción con un extremo abierto, presentando las chapas de inserción en su perímetro externo o perímetro interno al menos un saliente o una depresión;

la figura 2b, una representación esquemática de la chapa de inserción con un extremo abierto, presentando las chapas de inserción en al menos un extremo de un brazo lateral un saliente o una depresión;

40 la figura 2c, una representación esquemática de la chapa de inserción con un extremo abierto, estando formado un saliente o una depresión en un extremo de un brazo lateral, y un saliente o una depresión en el lado externo del brazo lateral;

la figura 2d, representaciones esquemáticas de la chapa de inserción, estando configurada la chapa de inserción en al menos un lado interno o un lado externo del brazo lateral con un elemento de enganche;

45 la figura 3a, una vista tridimensional de una segunda forma de realización de la presente invención, presentando la bobina primaria y la bobina secundaria un devanado de chapa de inserción y el cuerpo de bobina varias cavidades para alojar los devanados de chapa de inserción;

la figura 3b, una vista tridimensional de la segunda forma de realización con un núcleo magnético en forma de E;

50 la figura 3c, una vista tridimensional de la segunda forma de realización, estando los elementos de unión de las chapas de inserción del componente inductivo colados o recubiertos por extrusión con plástico.

La figura 1a muestra un cuerpo de bobina 101 de un transformador 100, que está configurado para alojar una primera bobina 102 y una segunda bobina 103. El cuerpo de bobina 101 está hecho preferiblemente de plástico, con

lo cual se garantiza una producción sencilla y económica. Además, el cuerpo de bobina 101 en la forma de realización mostrada está configurado esencialmente rectangular y comprende paredes 106 que discurren en paralelo, que están dispuestas de manera apilada. Por ejemplo se obtiene para una potencia alimentada de 1 kW aproximadamente un volumen constructivo de 10-50 cm<sup>3</sup> para el cuerpo de bobina, preferiblemente 15-30 cm<sup>3</sup>, y en particular aproximadamente 3 X 3 X 2 cm<sup>3</sup>. El cuerpo de bobina 101 presenta en el centro una abertura que está delimitada por las superficies envolventes 111, para unir un núcleo magnético en forma de E (112 en la figura 1b) con el cuerpo de bobina 101 de manera que el cuerpo de bobina 101 rodea el brazo central del núcleo en forma de E. Sin embargo también pueden usarse núcleos con otras formas constructivas. El cuerpo de bobina 101 también puede presentar una forma cuadrada o cualquier otra forma adecuada. La bobina 102 comprende un devanado de chapa de inserción 104, que está formado por una o varias espiras, estando dispuestas las espiras de manera apilada. En cada caso entre dos espiras del devanado de chapa de inserción 104 está formada una distancia para alojar la segunda bobina 103. En el ejemplo mostrado, la bobina 103 comprende un devanado, que puede comprender hilo para bobina o un cordón para bobina, pudiendo reducirse o aumentarse en caso necesario el número de espiras. El intercalado mostrado en el ejemplo de realización de los devanados individuales lleva a menores pérdidas magnéticas y a una forma de construcción compacta, de modo que el transformador 100 puede insertarse fácilmente en espacios constructivos pequeños debido a su altura constructiva reducida.

En una forma de realización preferida, el cuerpo de bobina 101 y el devanado de chapa de inserción 104 presentan un elemento de unión adaptado mutuamente. En la realización mostrada, las dos paredes 106 que discurren en paralelo están dotadas del elemento de unión en forma de puente 107, estando unido el puente 107 firmemente con las dos paredes 106. El puente 107 sirve como protección para la introducción en el cuerpo de bobina 101, para impedir una confusión al unir por inserción el devanado de chapa de inserción 104 y el cuerpo de bobina 101. Preferiblemente el puente 107 está colocado en las paredes laterales entre las dos paredes 106 que discurren en paralelo. En otras formas de realización, el puente 107 también puede estar unido de manera desmontable con las paredes 106. Además es posible configurar el transformador 100 de modo que el puente 107 esté colocado en el extremo inferior entre en cada caso dos paredes que discurren en paralelo. El puente 107 ofrece la ventaja de una estructura de cierre seguro, y de que el cuerpo de bobina 101 y el devanado de chapa de inserción 104 pueden unirse entre sí sin material de unión adicional, con lo cual es posible optimizar el modo de construcción compacto deseado. Por lo general, el devanado de chapa de inserción 104 comprende chapas individuales que presentan un extremo abierto. Preferiblemente estas chapas están hechas de cobre. Las chapas del devanado de chapa de inserción 104 se estampan por lo general por motivos de coste, con lo cual se obtiene la ventaja adicional de una fabricación en serie. Debido a la alta reproducibilidad, se obtiene de ello también la ventaja de la independencia con respecto a los centros de producción y el fabricante. Puesto que el cuerpo de bobina 101 también se produce de manera económica y rápida mediante un procedimiento de moldeo por inyección, se obtienen para el cuerpo de bobina 101 las mismas ventajas.

En una forma de realización, el cuerpo de bobina 101 está configurado con una mayor profundidad que el devanado de chapa de inserción 104. Esta geometría del cuerpo de bobina 101 se encarga aquí de un buen aislamiento, de modo que puede prescindirse de materiales de aislamiento adicionales. La profundidad configurada se encarga de una buena separación de la primera y la segunda bobina así como de otros componentes, para especificar así líneas de fuga y espacios de aire definidos. Además, en esta forma de realización, en cada caso dos chapas del devanado de chapa de inserción 104 están conectadas entre sí con ayuda de elementos de unión conductores para las chapas de inserción 108. En esta forma de realización, los elementos de unión para las chapas de inserción 108 están colocados en el extremo trasero y en el lateral del cuerpo de bobina 101, sirviendo esta geometría flexible ventajosamente para que el transformador 100 pueda insertarse en espacios constructivos pequeños e intercalados. Los salientes o las depresiones 110 configurados en el devanado de chapa de inserción 104 sirven para la conexión eléctrica con los elementos de unión para las chapas de inserción 108. Sin embargo, los salientes o depresiones 110 también pueden insertarse, adherirse, sujetarse, soldarse o atornillarse con los elementos de unión para las chapas de inserción 108. El extremo superior de los elementos de unión para las chapas de inserción 108 sirve como conexión 109, que está dotada de zonas mediante las cuales es posible, por ejemplo, una colocación más sencilla de un hilo conductor.

La figura 1b muestra una vista tridimensional del transformador 100 con el cuerpo de bobina 101, que está unido con el núcleo magnético 112 de manera que el cuerpo de bobina rodea el brazo central del núcleo 112. El núcleo magnético 112 se cuele o se recubre por extrusión, preferiblemente tras la inserción en el transformador 100, junto con el cuerpo de bobina 101. También es posible dotar al cuerpo de bobina solo con material de recubrimiento. Esto posibilita un recubrimiento hermético mejorado mediante recubrimiento por extrusión o colada y, en particular, una estanqueidad mejorada frente a la penetración de humedad. Además el material de recubrimiento del transformador 100 sirve como protección frente a fluctuaciones de temperatura y corrosión y garantiza una mejor rigidez dieléctrica. Debido a la incrustación completa en el material de recubrimiento, los componentes de transformador individuales se fijan y estabilizan. Usando un recubrimiento por extrusión o una colada pueden o bien reducirse los extremos sobresalientes del cuerpo de bobina o bien configurarse el devanado de chapa de inserción más ancho, y por tanto aumentar el rendimiento. Estos procedimientos resultan especialmente sencillos ya que el cobre ya está fijado a través del cuerpo de bobina, que está hecho preferiblemente de plástico.

Las figuras 2a a 2d muestran diferentes formas de realización para una unión con el puente 107 y/o el elemento de

unión para chapas de inserción 108. Así, la figura 2a muestra una representación esquemática de una chapa de inserción 200 con un extremo abierto, presentando las chapas de inserción en el perímetro externo de un brazo lateral 202 al menos un saliente o una depresión 220. Esta forma de realización sirve para la conexión eléctrica con el elemento de unión para chapas de inserción 108. La figura 2b muestra una representación esquemática de la chapa de inserción 200 con un extremo abierto, presentando las chapas de inserción 200 en al menos un extremo de un brazo lateral 202 un saliente o una depresión 230 para la conexión eléctrica con el elemento de unión para chapas de inserción 108, y la figura 2c muestra una representación esquemática de la chapa de inserción 200 con un extremo abierto, estando formado un saliente o una depresión en un extremo de un brazo lateral 202, y otro saliente u otra depresión en el lado externo del brazo lateral 202. En la forma de realización de la figura 2c también es posible colocar un saliente o una depresión en el lado interno del brazo lateral 202. Esta configuración sirve en particular para la unión con el elemento de unión para chapas de inserción 108, con lo cual puede impedirse ventajosamente una confusión de la posición de introducción de las chapas de inserción. La figura 2d muestra una representación esquemática de la chapa de inserción 200, estando configurada la chapa de inserción 200 en al menos un lado interno o al menos un lado externo del brazo lateral con un elemento de enganche 240. Por consiguiente, el cuerpo de bobina 101 presenta una superficie envolvente 111 dirigida al devanado de chapa de inserción 104 al menos un elemento de retención 340 en la figura 3a, para crear una unión. Preferiblemente el elemento de retención 340 está configurado en el cuerpo de bobina 101 de manera elásticamente deformable. Esta forma de realización garantiza un ensamblaje sencillo y económico de los componentes del transformador. Una ventaja adicional consiste en que la unión por inserción de la figura 2d sirve para la fijación mecánica.

La figura 3a muestra otra forma de realización de la presente invención. Un transformador 300 comprende un cuerpo de bobina 301 para alojar una bobina primaria 302 y una bobina secundaria 303, presentando la bobina primaria 302 y la bobina secundaria 303 un devanado de chapa de inserción 304, que comprende una o varias espiras. Para alojar los devanados de chapa de inserción 304 de las bobinas 302 y 303 en el cuerpo de bobina 301, éste está configurado con varias cavidades 305 para alojar los devanados de chapa de inserción 304, que están dispuestos de manera apilada uno sobre otro, de modo que las cavidades 305 forman una pared 306 entre las espiras, que discurren en paralelo al devanado de chapa de inserción 304. Tal como se ha descrito en la forma de realización anterior, las cavidades 305 del cuerpo de bobina 301 de la segunda forma de realización también presentan una mayor profundidad que el devanado de chapa de inserción 304. Mediante la separación de la bobina primaria 302 respecto de la bobina secundaria 303 así como de otros componentes se garantiza una línea de fuga y espacios de aire definidos. El cuerpo de bobina 301 está hecho preferiblemente de plástico, con lo cual se garantiza una producción sencilla y económica. Además, el cuerpo de bobina 301 está configurado en la forma de realización mostrada esencialmente rectangular y comprende paredes 306 que discurren en paralelo, que están dispuestas de manera apilada. Por ejemplo, se obtiene para una potencia alimentada de 2 kW aproximadamente un volumen constructivo de 30-100 cm<sup>3</sup> para el cuerpo de bobina, preferiblemente 40-50 cm<sup>3</sup>, y en particular aproximadamente 4 X 4 X 3 cm<sup>3</sup>. El cuerpo de bobina 301 presenta en el centro una abertura que está delimitada por superficies envolventes 111 pequeñas, para insertar un núcleo magnético (312 en la figura 3b).

Además la geometría del cuerpo de bobina 301 se encarga de un aislamiento muy bueno, de modo que puede prescindirse de materiales de aislamiento adicionales. El cuerpo de bobina 301 se produce, tal como en la forma de realización anterior, mediante un procedimiento de moldeo por inyección o un procedimiento de recubrimiento por extrusión, y presenta por tanto las mismas ventajas anteriormente descritas. Los devanados de chapa de inserción 304 de la bobina primaria 302 y de la bobina secundaria 303 están formados por chapas de inserción individuales, que presentan un extremo abierto.

En una forma de realización, los devanados de chapa de inserción 304 de la bobina primaria 302 y/o de la bobina secundaria 303 pueden comprender espiras individuales, que están unidas entre sí por secciones, de modo que las respectivas bobinas presentan al menos dos espiras. Con la aplicación de esta forma de realización, las espiras individuales del devanado están al menos por secciones en contacto eléctrico. Mediante el intercalado de las al menos dos espiras se mejora el acoplamiento bajo las espiras. Las chapas de inserción individuales así como las chapas de inserción unidas entre sí por secciones están hechas preferiblemente de cobre.

Las formas de realización mostradas en las figuras 2a a 2c para una conexión eléctrica con el elemento de unión para chapas de inserción 308 también pueden aplicarse a la segunda forma de realización de la invención. Así, la figura 2a muestra una representación esquemática de una chapa de inserción 200 con un extremo abierto, presentando las chapas de inserción 200 en el perímetro interno de al menos un brazo lateral 202 un saliente o una depresión 220 para una conexión eléctrica con el elemento de unión para chapas de inserción 308. La figura 2b muestra una representación esquemática de la chapa de inserción 200 con un extremo abierto, presentando las chapas de inserción 200 en al menos un extremo de un brazo lateral 202 un saliente o una depresión 230 para una conexión eléctrica con el elemento de unión de la chapa de inserción 308. También es posible configurar la chapa de inserción 200 con un saliente o la depresión en un extremo de un brazo lateral 202 y otro saliente u otra depresión en el lado interno del brazo lateral 202 (no se muestra). Esta configuración sirve en particular para la conexión eléctrica con los elementos de unión para chapas de inserción 308. La figura 2d muestra una representación esquemática de la chapa de inserción 200, estando la chapa de inserción 200 configurada en al menos un lado externo del brazo lateral, cerca del punto de conexión, con un elemento de enganche 240. Por consiguiente, el cuerpo de bobina 301 presenta en una superficie envolvente 311 dirigida al devanado de chapa de inserción 304 al

5 menos un elemento de retención 340 (véase la figura 3a), para posibilitar una unión. Preferiblemente, al igual que en la forma de realización anterior, el elemento de retención 340 está configurado en el cuerpo de bobina 301 de manera elásticamente deformable. También en este caso una o varias chapas del devanado de chapa de inserción 304 están conectadas entre sí con ayuda de los elementos de unión para las chapas de inserción 308. También puede estar configurado en un extremo del cuerpo de bobina y en un extremo de las chapas de inserción un medio de centrado (no mostrado), para garantizar una introducción más sencilla de las chapas de inserción en el cuerpo de bobina con tolerancias pequeñas.

10 La figura 3b muestra una vista tridimensional del transformador 300 con un núcleo magnético 312, que está unido con el cuerpo de bobina 301 de modo que el cuerpo de bobina 301 rodea el brazo central del núcleo 312. En esta forma de realización el cuerpo de bobina 301 está recubierto por extrusión antes de la inserción del núcleo 312 con ayuda de un procedimiento de moldeo por inyección, o colado con un medio de colada adecuada. En cualquier caso, las cavidades configuradas más profundas pueden reducirse, o ampliarse el devanado de chapa de inserción 304, para aumentar la densidad de potencia. Adicionalmente, los procedimientos de recubrimiento anteriormente mencionados sirven para la protección frente a la humedad, fluctuaciones de temperatura y corrosión, tal como ya se ha descrito anteriormente.

15 La figura 3c muestra otra forma de realización de la presente invención, en la que los elementos de unión para las chapas de inserción 308 del transformador 300 están colados o recubiertos por extrusión con plástico, y sólo la conexión 309 queda libre. Esta forma de realización garantiza la configuración de un componente compacto y fiable. Debido a la incrustación completa de los elementos de unión para las chapas de inserción 308 en el material de recubrimiento, los componentes de transformador individuales se fijan y estabilizan. El propio procedimiento de recubrimiento resulta especialmente sencillo ya que el cobre ya está fijado a través del cuerpo de bobina, que está hecho preferiblemente de plástico. Además el uso de estos procedimientos de recubrimiento es más barato que la fabricación de una carcasa y, debido a los espacios constructivos configurados a menudo muy pequeños, también se ahorra espacio, ya que es posible deformar las conexiones 309 según la forma y la dimensión del espacio constructivo.

**REIVINDICACIONES**

1. Transformador (100), que comprende un cuerpo de bobina (101) para alojar una primera bobina (102) y una segunda bobina (103), en el que  
al menos una de las bobinas presenta un devanado de chapa de inserción (104);  
5 el devanado de chapa de inserción comprende una o varias espiras, que están dispuestas de manera apilada, estando formadas al menos dos distancias entre las espiras del devanado de chapa de inserción para alojar la segunda bobina;  
caracterizado porque  
10 el cuerpo de bobina y el devanado de chapa de inserción presentan en cada caso un elemento de unión adaptado mutuamente, estando formadas en cada caso dos paredes (106) que discurren en paralelo con el elemento de unión en forma de puente (107), que impide una confusión al unir por inserción el devanado de chapa de inserción con el cuerpo de bobina.
2. Transformador según la reivindicación 1, en el que el cuerpo de bobina presenta una mayor profundidad que el devanado de chapa de inserción.
- 15 3. Transformador según la reivindicación 1, en el que el puente está colocado en las paredes laterales entre las dos paredes que discurren en paralelo.
4. Transformador según la reivindicación 1, en el que el devanado de chapa de inserción comprende chapas de inserción individuales, que presentan un extremo abierto.
- 20 5. Transformador según la reivindicación 4, en el que las chapas de inserción presentan en al menos un extremo de un brazo lateral una depresión para una conexión eléctrica con un elemento de unión para chapas de inserción.
6. Transformador según la reivindicación 4, en el que las chapas de inserción presentan en al menos un extremo de un brazo lateral un saliente para una conexión eléctrica con un elemento de unión para chapas de inserción.
- 25 7. Transformador según la reivindicación 1, en el que las chapas de inserción presentan en un perímetro externo de al menos un brazo lateral una depresión para una conexión eléctrica con el elemento de unión para chapas de inserción.
8. Transformador según la reivindicación 1, en el que las chapas de inserción presentan en un perímetro  
30 externo de al menos un brazo lateral un saliente para una conexión eléctrica con el elemento de unión para chapas de inserción.
9. Transformador según la reivindicación 1, en el que las chapas de inserción están formadas en al menos un lado interno del brazo lateral con un elemento de enganche, que crea una unión de bloqueo con al menos un elemento de retención del cuerpo de bobina.
- 35 10. Transformador según la reivindicación 9, en el que el al menos un elemento de retención del cuerpo de bobina está formado en una superficie envolvente dirigida al devanado de chapa de inserción, para garantizar una unión con el al menos un elemento de enganche.
11. Transformador según la reivindicación 10, en el que el al menos un elemento de retención está configurado de manera elásticamente deformable.
- 40 12. Transformador según la reivindicación 1, en el que en cada caso al menos dos chapas de inserción están conectadas entre sí con ayuda del elemento de unión para chapas de inserción.
13. Transformador (300) que comprende un cuerpo de bobina para alojar una bobina primaria (302) y una bobina secundaria (303) así como un núcleo magnético (312), en el que  
el núcleo magnético está unido con el cuerpo de bobina de manera que el cuerpo de bobina comprende un  
45 brazo central del núcleo;  
la bobina primaria y la bobina secundaria presentan un devanado de chapa de inserción (304), que comprende varias espiras;  
caracterizado porque  
el cuerpo de bobina está formado con varias cavidades (305) para alojar los devanados de chapa de



inserción, que están dispuestos de manera apilada unos sobre otros, de modo que las cavidades forman una pared (306) entre las espiras, que discurre en paralelo al devanado de chapa de inserción, y

no presentando el cuerpo de bobina ninguna superficie envolvente interna que rodee el brazo central del núcleo magnético.

- 5
14. Transformador según la reivindicación 13, en el que las cavidades del cuerpo de bobina presentan una mayor profundidad que el devanado de chapa de inserción.
  15. Transformador según la reivindicación 13, en el que los devanados de chapa de inserción de la bobina primaria y de la bobina secundaria comprenden chapas de inserción individuales, que presentan un extremo abierto.

10

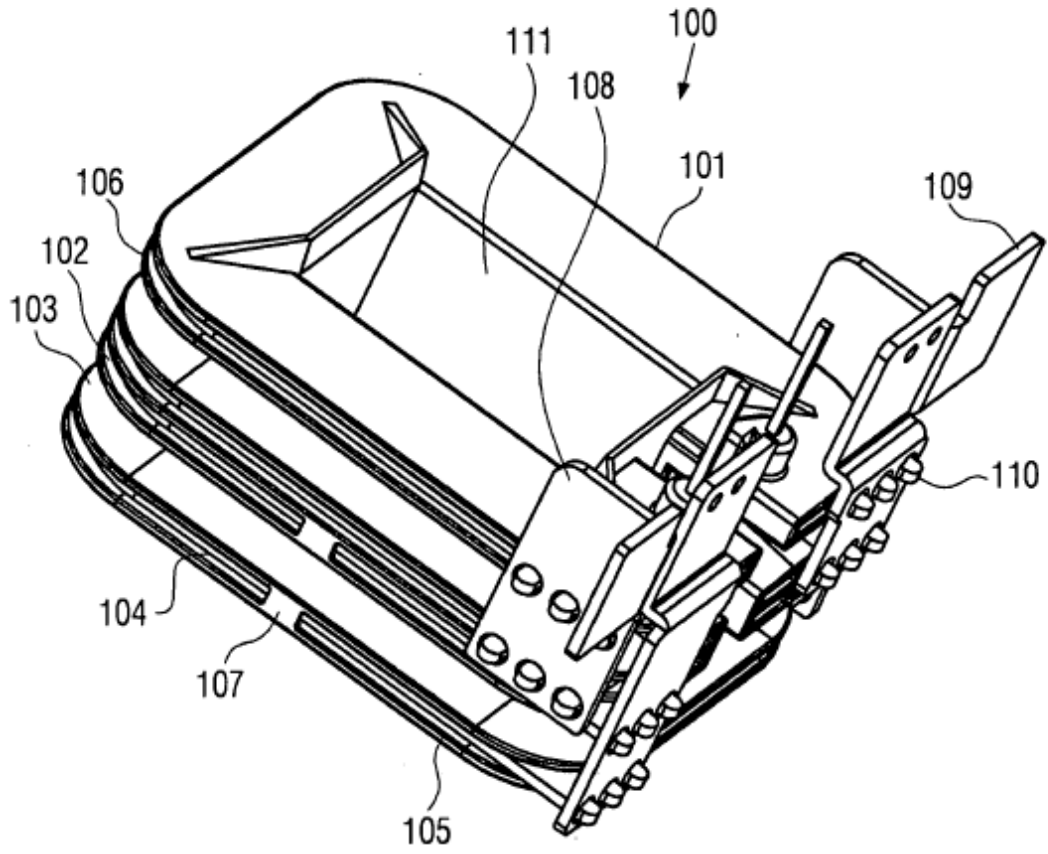


FIG. 1a

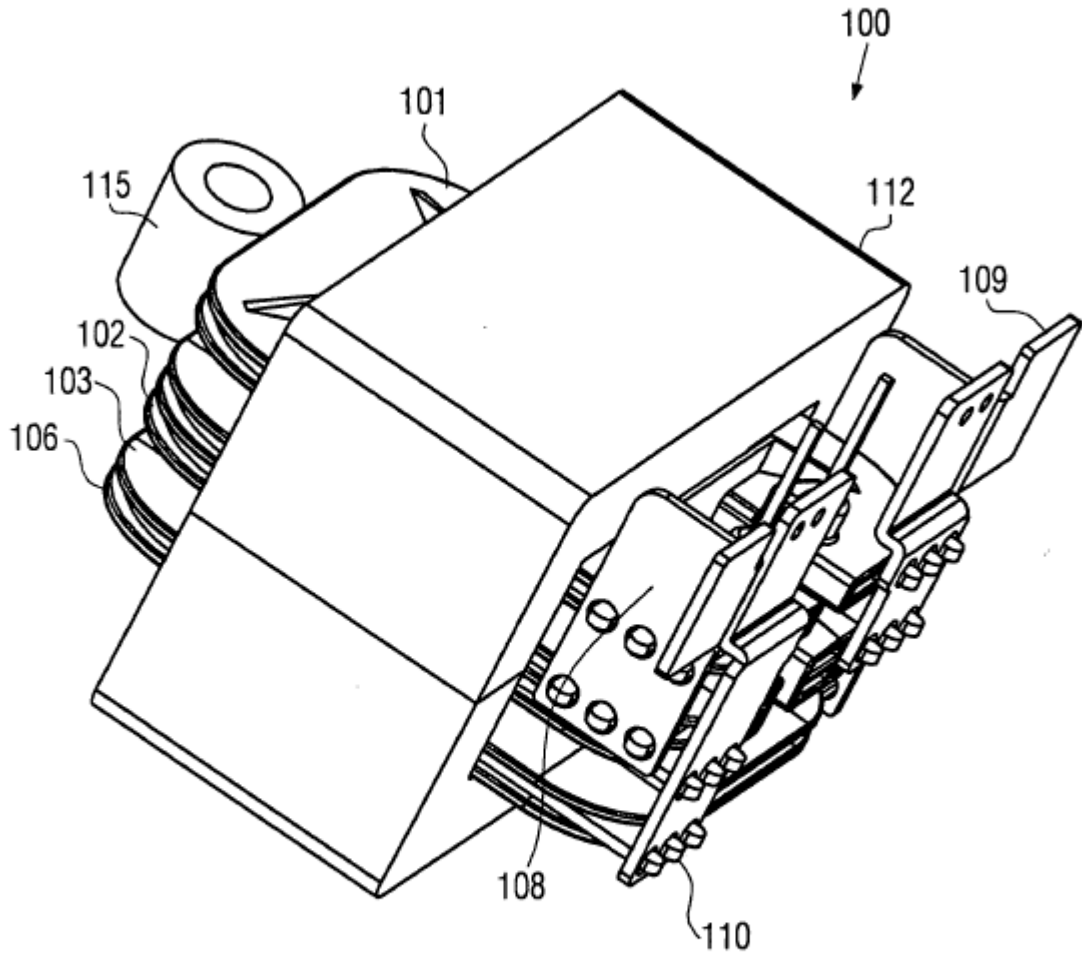


FIG. 1b

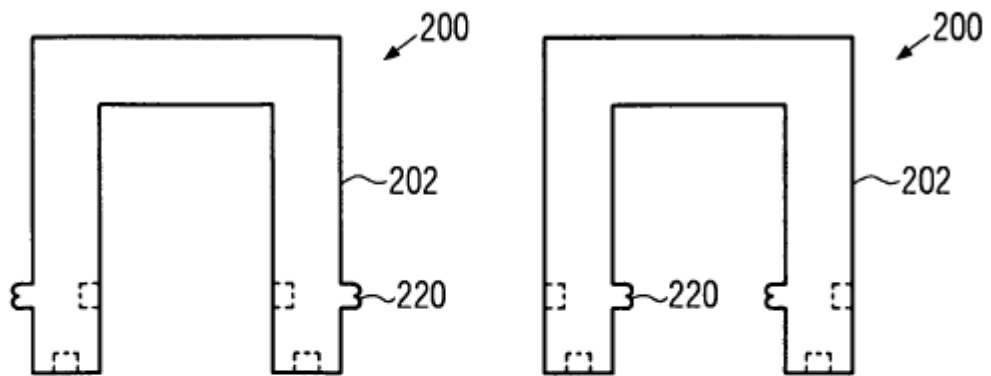


FIG. 2a

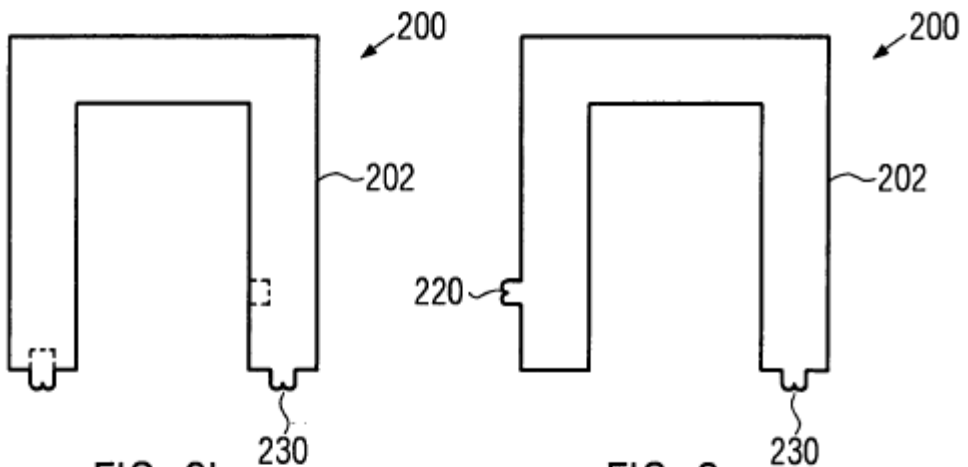


FIG. 2b

FIG. 2c

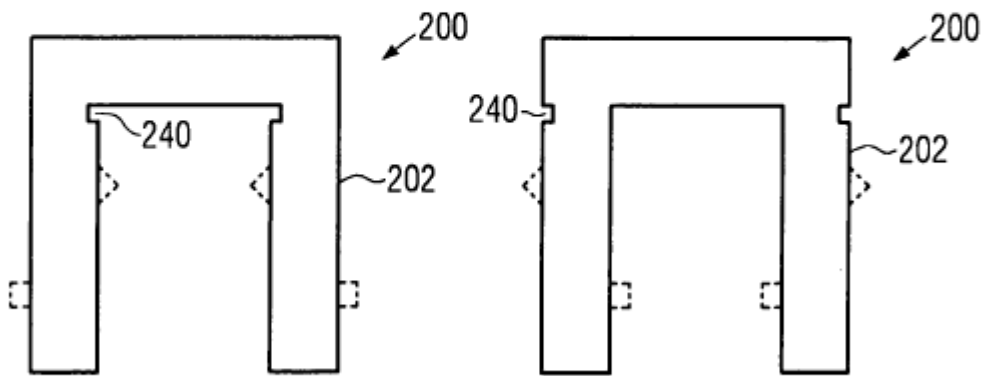


FIG. 2d

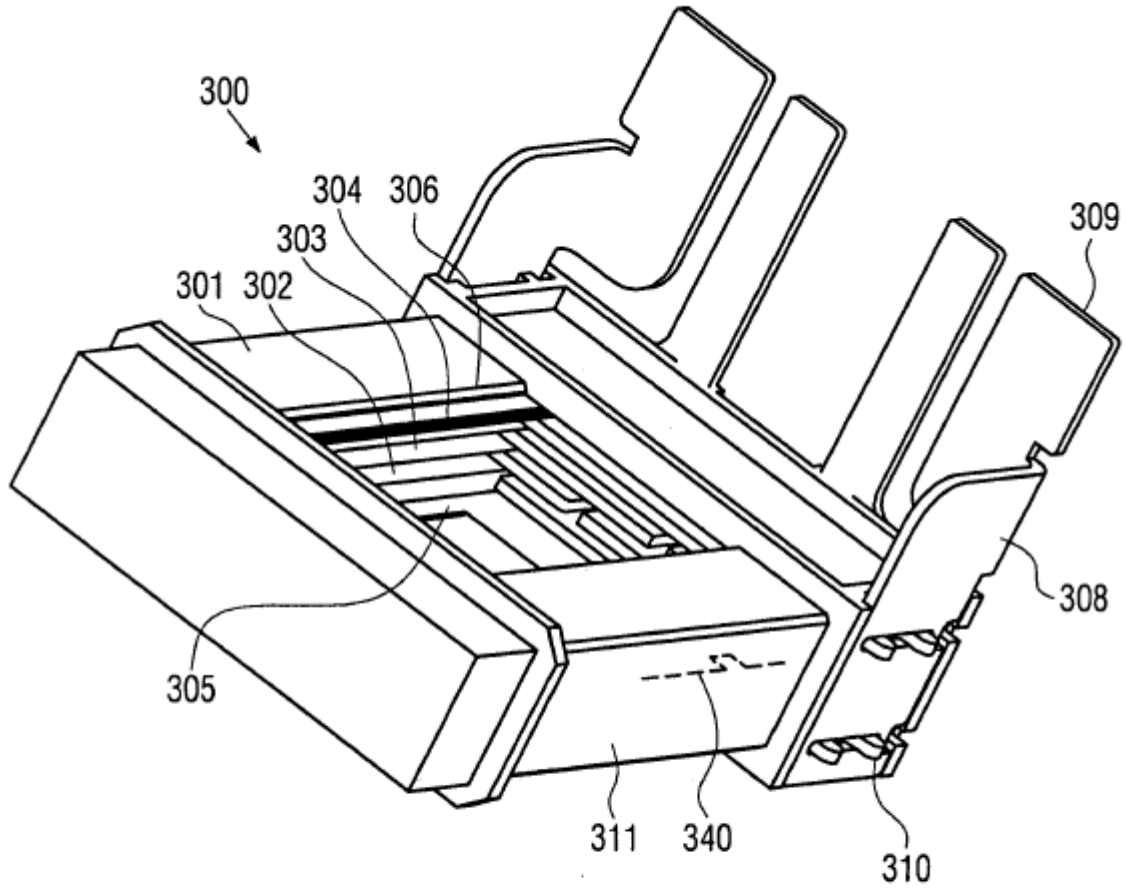


FIG. 3a

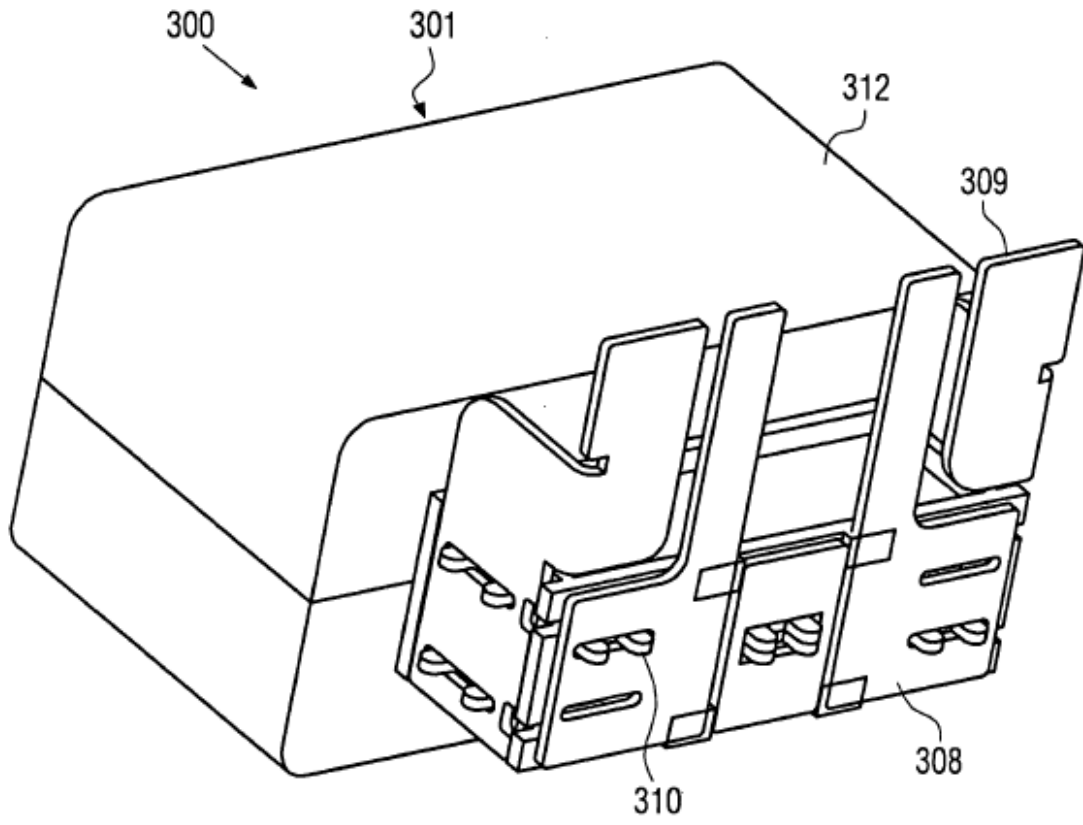


FIG. 3b

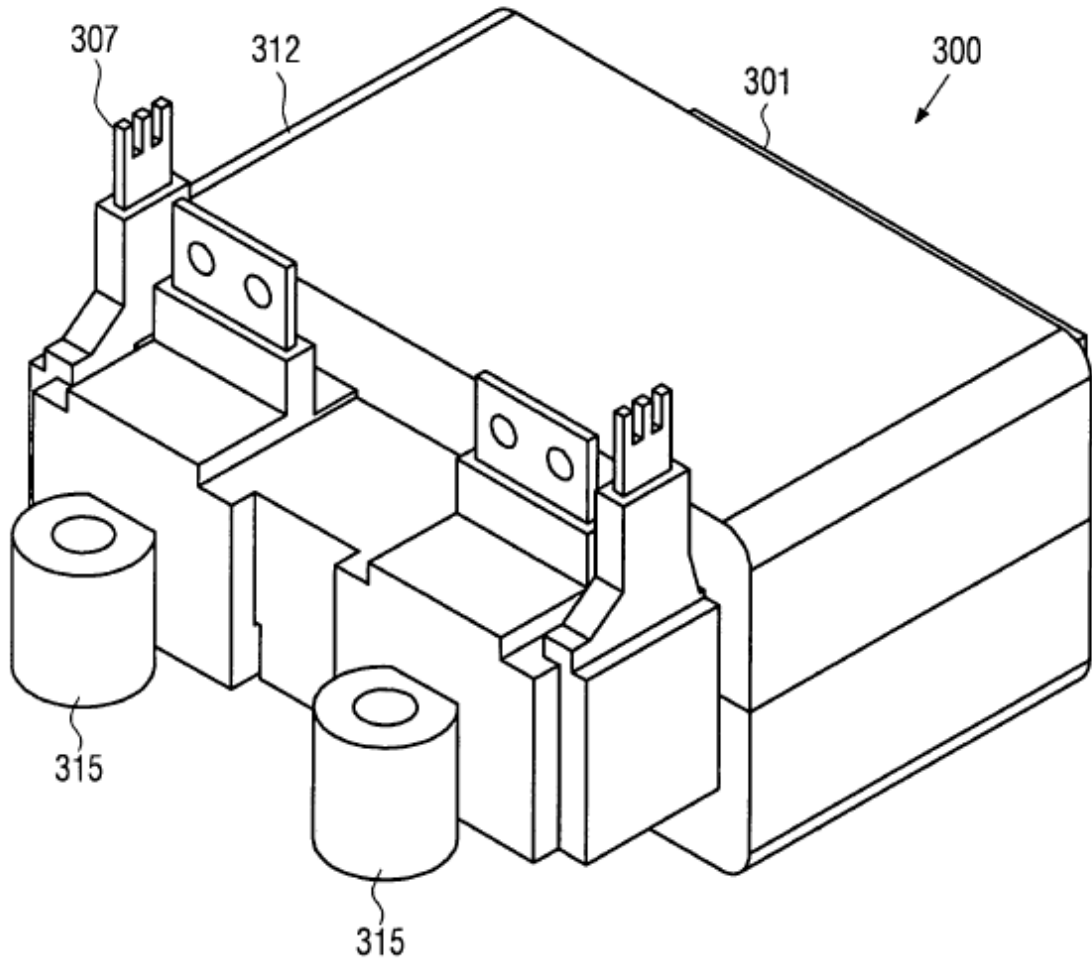


FIG. 3c