

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 665 930**

51 Int. Cl.:

H01F 27/26 (2006.01)

H01F 30/12 (2006.01)

H01F 41/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **02.09.2010 E 10009106 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **24.01.2018 EP 2426682**

54 Título: **Núcleo del transformador bobinado con estructura de soporte**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
30.04.2018

73 Titular/es:

ABB SCHWEIZ AG (100.0%)
Brown Boveri Strasse 6
5400 Baden, CH

72 Inventor/es:

SCHÄFER, DANIEL;
LEE, SEUNG-CHUL;
LIM, JONG-YUN;
TEPPER, JENS;
ESENLIK, BURAK;
WEBER, BENJAMIN;
SMAJIC, JASMIN y
PETERMEIER, BERNHARD

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 665 930 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

Núcleo del transformador bobinado con estructura de soporte

5 La invención se refiere a un núcleo del transformador bobinado con al menos un bucle de núcleo hecho de material magnético, que comprende múltiples chapas de hierro similares a una banda amorfas finas que están apiladas concéntricamente alrededor de al menos un eje central, mientras que se desarrollan una sección de culata inferior, una sección de culata superior y al menos dos secciones de columna, que comprende una estructura de soporte modular similar a una placa que está pegada en posición vertical al eje central en ambos lados de la cara de la sección de culata inferior y en ambos lados de la cara de cada sección de columna de tal modo, que las chapas de hierro adyacentes están pegadas juntas en su borde exterior.

10 Es conocido, que los transformadores con un núcleo amorfo proporcionan de una manera ventajosa menos pérdidas eléctricas que los transformadores con un núcleo convencional. Por otro lado, los núcleos de transformador amorfos son bastantes difíciles de fabricar, ya que un material de núcleo amorfo adecuado sólo está disponible en chapas delgadas similares a una banda de un grosor de aproximadamente unas 10 μm y una anchura de unos 10 cm. Así un núcleo amorfo típico para un transformador con algunos pocos MW de potencia nominal requiere unas 1000 capas de tal material apilado concéntricamente. Las características de este material son sensibles al esfuerzo mecánico, de modo que tal núcleo sin ninguna disposición estabilizadora o estructura de soporte no es lo suficientemente estable para soportar el peso de algunas bobinas o incluso su propio peso.

15 Las disposiciones estabilizadoras son conocidas por ejemplo a partir del modelo de utilidad CN201112062 Y o de la solicitud de patente US2002/157239. Aquí hasta ahora se sugiere que las denominadas placas E sean montadas y pegadas en ambos lados de las partes principales del núcleo del transformador apilado concéntricamente. Especialmente la culata superior del núcleo del transformador no está previsto que sea estabilizada por una placa E, ya que el núcleo tiene que volver a abrirse para montar las bobinas en las columnas del núcleo del transformador.

Desventajosamente dentro del estado de la técnica es que por un lado el proceso de pegado durante la fabricación es bastante complejo. Por otro lado las rebabas cortadas respectivamente para fabricar tal placa E son bastante elevadas.

25 Basado en este estado de la técnica es el objetivo de la invención proporcionar un núcleo bobinado amorfo con estructura de soporte mejorada, que evite las desventajas mencionadas anteriormente.

Este problema es resuelto por un núcleo del transformador bobinado con una estructura de soporte similar a una placa del tipo ya mencionado. Esto está caracterizado por que la estructura de soporte modular similar a una placa comprende para cada lado de la cara de las secciones de núcleo correspondientes al menos dos módulos similares a una placa, que están conectados entre sí por una primera o segunda conexión de enchufe.

30 Por tanto es posible montar una estructura de soporte en varios pasos utilizando módulos separados. Esto simplifica el proceso de fabricación. Las conexiones de enchufe tienen que ser conformadas de tal modo, que un módulo sea conectable con un módulo adyacente por un movimiento de deslizamiento o enganche simple, mientras el núcleo bobinado concéntricamente está en la posición horizontal preferida. Incluso la conexión de enchufe como tal podría ser lo suficientemente rígida para soportar el núcleo del transformador lo que podría ser útil para reforzar la conexión con alguna cantidad de pegamento o algunos tornillos o similares.

35 De acuerdo con otra realización de la invención la estructura de soporte similar a una placa comprende para cada lado de la cara de las secciones de núcleo correspondientes un primer módulo similar a una placa adaptado al tamaño del lado correspondiente de la sección de culata inferior y otros módulos similares a una placa adaptados al tamaño del lado correspondiente de cada sección de columna, que está conectado cada uno al primer módulo similar a una placa correspondiente por una primera o segunda conexión de enchufe.

40 Las ventajas de esta solución modular especial son similares a las mencionadas anteriormente pero en este caso las conexiones de enchufe tienen su estabilidad máxima en dirección vertical si el transformador ya montado está en su posición de funcionamiento vertical. Esto es requerido para la elevación del transformador ya que el propio núcleo del transformador no tiene rigidez propia. Así tal núcleo del transformador es levantado normalmente utilizando orejetas de elevación en la parte superior del transformador en posición vertical, mientras que la carga de peso principal es acumulada en su parte inferior. La sección de culata superior no está normalmente pegada junto con un módulo de la estructura de soporte, ya que el núcleo del transformador tiene que poderse abrir para montar o desmontar sus bobinas. Además, esas partes en forma de I son producibles sin un corte principal.

45 En una forma preferida de la invención la estructura de soporte similar a una placa comprende para cada lado de la cara un segundo módulo similar a una placa adaptado al tamaño del lado correspondiente de la sección de culata superior, que está cada uno conectado a los otros módulos similares a una placa en los lados correspondientes por una primera conexión de enchufe. Para mantener la culata superior de forma que se pueda abrir, normalmente no tiene que estar pegada junto con un módulo de la estructura de soporte. Además un segundo módulo similar a una placa – si está previsto – tiene que ser desmontable para el mismo propósito, así esas conexiones de enchufe tiene que poder abrirse.

55

De acuerdo con la invención una primera conexión de enchufe comprende al menos una boquilla con púas de al menos un módulo similar a una placa que está adaptada para ajustarse en un agujero correspondiente en un módulo similar a una placa adyacente que ha de ser conectado, de modo que se realice una conexión similar a una pieza de puzle. El agujero podría desarrollarse como un agujero pasante, pero también se puede pensar en un agujero no pasante fresado por ejemplo. Tal conexión permite una combinación fácil y robusta de las partes de módulo correspondientes, mientras el núcleo del transformador está en una posición de fabricación horizontal. Solo ha de asegurarse, que las partes conectadas estén fijadas dentro del mismo plano, por ejemplo pegándolas sobre el transformador. Si este tipo de conexión de enchufe no es pegado adicionalmente con el núcleo del transformador, por ejemplo en el caso de la culata superior, también se puede abrir fácilmente.

5 Siguiendo una realización adicional de la invención al menos un primer o un segundo módulo similar a una placa comprende dos placas de tamaño similar, que están montadas juntas una encima de la otra, mientras que solo la placa que contacta con uno de los lados de la cara del núcleo del transformador comprende los agujeros respectivamente las boquillas con púas que son requeridas para la conexión a los módulos adyacentes. Esto es útil para impedir un deslizamiento de una boquilla con púas fuera del agujero correspondiente, especialmente en el caso de la culata superior, donde esta conexión de enchufe se tiene que poder abrir y no hay previsto pegamento. Además, la segunda parte del módulo resulta reforzada, lo que es importante por ejemplo para las orejetas de elevación que han de ser montadas sobre la misma.

10 De acuerdo con la invención una segunda conexión de enchufe comprende una sección curvada de al menos uno de los módulos similares a una placa que está enganchada a una hendidura correspondiente dentro de otro módulo similar a una placa adyacente que ha de ser conectado. Este también es un tipo estable de conexión, que por otro lado no es adecuado para volver a abrir. Así, se ha previsto solo una segunda conexión de enchufe para el área de culata inferior, ya que no se requiere que se vuelva a abrir.

15 En otra realización de la invención la estructura de soporte similar a una placa comprende un módulo similar a una viga en forma de U superior que está adaptado al tamaño del lado superior de la sección de culata superior y que está dispuesto sobre la misma, mientras que aquellos módulos similares a una placa, que están cubriendo ambos lados de las secciones de columna son alargados sobre el lado superior de la sección de culata superior de modo que las partes alargadas son al menos en parte adyacentes a lados del módulo en forma de U mientras que se ha previsto una conexión mecánica entre las partes adyacentes.

20 Este tipo de solución permite una reducción del peso de la estructura de soporte, ya que el módulo en forma de U puede ser construido a partir de un material bastante delgado. Mientras el transformador ya montado permanece en su posición de funcionamiento vertical, no se aplican fuerzas mayores en el módulo similar a una U o en los segundos módulos similares a una placa utilizados preferiblemente de manera alternativa. Solo en el caso de una elevación del transformador utilizando algunas orejetas de elevación – que están unidas preferiblemente o parte del módulo similar a una placa relacionada con la culata superior – se aplican fuerzas en este módulo. De acuerdo con esta variante, las orejetas de elevación se pueden unir a los otros módulos alargados similares a una placa, que están adaptados al tamaño de los lados de las columnas. El módulo similar a una U solo tiene el propósito de fijar los otros módulos alargados similares a una placa.

25 En una variante adicional de la invención se han previsto orejetas de elevación en ambos lados y ambos extremos del módulo en forma de U, mientras que las orejetas de elevación son reforzadas por agujeros congruentes de partes de módulo alargadas una vez más correspondientes. Esto permite una posibilidad fácil de obtener orejetas de elevación estables.

30 De acuerdo con otra variante se han previsto tres bucles de núcleo, mientras que el núcleo del transformador comprende un primer, un segundo y un tercer paquetes de chapas de hierro amorfo rectangulares toroidales, mientras que la forma toroidal básicamente redonda es desarrollada más de una manera rectangular comprendiendo también cada uno un agujero interior de forma bastante rectangular. El primer y segundo paquetes de chapas de hierro están dispuestos lado a lado dentro del agujero interior del tercer paquete. Por tanto se realiza un núcleo del transformador trifásico, lo que es de gran relevancia para las redes de distribución de energía eléctrica. Por supuesto también se puede pensar en variantes con más o menos bucles de núcleo, de modo que se realice por ejemplo un núcleo del transformador de cinco columnas.

35 En una realización preferida de la invención las esquinas de los paquetes de hierro amorfo desarrollados rectangulares toroidales son conformadas suavemente, de modo que se prevén dos huecos aproximadamente triangulares entre los tres paquetes de chapas, mientras que al menos un perno pasante está dispuesto a su través, lo que conecta las partes de módulo opuestas de la estructura de soporte.

40 Incluso una conexión entre los módulos opuestos de la estructura de soporte en ambos lados de la cara del núcleo del transformador no debe aplicar ninguna presión sobre el núcleo frágil, ha de preverse para proporcionar a la estructura de soporte como tal una cierta rigidez. Esto puede ser obtenido por ejemplo por el módulo en forma de U mencionado anteriormente, pero también por pernos pasantes con rosca. Normalmente esos pernos pasantes tienen que estar dispuestos cerca del núcleo, lo que hace necesario, alargar la estructura de soporte respectivamente para reducir el

tamaño de la bobina. Ambos son poco ventajosos. La utilización de este hueco triangular como un agujero pasante para pernos pasantes permite la colocación de un perno pasante o similar exactamente en estos puntos de la estructura de soporte, donde es más útil para propósitos de estabilización.

5 Una realización adicional de la invención está caracterizada por que se han previsto agujeros pasantes alargados dentro de la estructura similar a una placa, que están dispuestos al menos en parte transversalmente a la extensión longitudinal de las chapas de hierro apiladas.

10 Un núcleo amorfo de transformador bobinado concéntricamente no tiene que estar pegado con su superficie total sobre una estructura de soporte. Es suficiente prever a ciertas distancias algunas áreas de la superficie entre el núcleo y la estructura de soporte con tal conexión de pegamento. Así, la idea de la invención consiste en aplicar el pegamento durante el proceso de fabricación principalmente a través de algunos agujeros alargados que son cortados en la estructura de soporte similar a una placa de tal modo, que están dispuestos al menos en parte transversalmente a la extensión longitudinal de las chapas de hierro apiladas. Casi todas las capas del material amorfo bobinado concéntricamente se pueden alcanzar en sus bordes exteriores por secciones a través de los agujeros alargados. Por lo tanto el proceso de fabricación es simplificado ya que el pegamento es fácil de aplicar mientras el núcleo del transformador y la estructura de soporte están dispuestos uno sobre el otro. Una aplicación previa del pegamento es evitada o al menos reducida, de modo que la posición relativa entre el núcleo frágil y la estructura de soporte puede resultar optimizada de una manera más fácil antes de aplicar el pegamento a los agujeros alargados. Además se evita un movimiento innecesario o un aleteo del núcleo del transformador frágil durante el proceso de pegado. Otro aspecto es que el peso de la estructura de soporte es reducido por esos agujeros.

20 Un transformador que comprende un núcleo del transformador del tipo ya mencionado y al menos un bobinado eléctrico primario y secundario se beneficia del proceso de montaje más fácil de tal núcleo del transformador y proporciona además pérdidas eléctricas inferiores.

Otras realizaciones ventajosas de la invención son mencionadas en las reivindicaciones dependientes.

25 La invención se explicará ahora adicionalmente por medio de una realización ejemplar y con referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

La fig. 1 muestra un ejemplo para un núcleo del transformador bobinado,

La fig. 2 muestra un ejemplo para una estructura modular similar a una placa para un lado de la cara,

La fig. 3 muestra un primer ejemplo para el núcleo del transformador bobinado con estructura de soporte similar a una placa,

30 La fig. 4 muestra un segundo ejemplo para el núcleo del transformador bobinado con estructura de soporte similar a una placa,

La fig. 5 muestra un ejemplo para una primera conexión de enchufe y

La fig. 6 muestra un ejemplo para una segunda conexión de enchufe

35 La fig. 1 muestra un ejemplo 10 para un núcleo del transformador bobinado con varias capas de chapas 16 delgadas de hierro amorfo similares a una banda apiladas concéntricamente. En la figura, solo se han indicado 8 capas de las chapas apiladas, mientras que un número realista es algunos miles de capas, dependiendo del tamaño del núcleo del transformador. Un primer y un segundo paquetes de chapa de hierro son apilados concéntricamente alrededor del primer eje central 18 respectivamente el segundo eje central 20, mientras que cada paquete está indicado con cuatro capas. Ambos paquetes están rodeados por un tercer paquete común con otras cuatro capas indicadas. Debido a las esquinas conformadas suavemente de cada paquete – de otra manera las chapas de hierro frenarían en una esquina con bordes afilados – se han desarrollado dos huecos pasantes 32 casi triangulares dentro del núcleo. Esos huecos son adecuados para disponer un elemento de conexión entre los módulos similares a una placa en ambos lados de la sección de núcleo correspondiente, por ejemplo un tornillo o un perno.

45 Se han desarrollado totalmente dos bucles individuales 12 y 14 de núcleo y un bucle de núcleo común sobre las columnas exteriores de modo que este núcleo del transformador es adecuado para ser utilizado para un transformador trifásico. Debido a la forma básicamente rectangular de los paquetes de chapa delgada de hierro – excepto las esquinas formadas suavemente – se han desarrollado una sección de culata superior 22, una sección de culata inferior 24 y tres secciones de columna 26, 28, 30, lo que se ha indicado con un rectángulo de puntos correspondiente. Típicamente la longitud de una chapa del material amorfo corresponde a la longitud de capa correspondiente de 360°, mientras que el lado de corte está dispuesto habitualmente dentro de la sección de culata superior. Por tanto, se puede abrir todo el núcleo en la sección de culata superior de modo que se pueda posicionar una bobina correspondiente en los extremos abiertos.

50 La fig. 2 muestra un ejemplo 40 para una estructura modular similar a una placa que está prevista para ser montada

respectivamente pegada sobre un lado de la cara de un núcleo del transformador de este tipo descrito antes. Se ha previsto un módulo similar a una placa adaptada a cada sección de un núcleo del transformador del tipo ya mencionado, de modo que se han previsto un primer módulo 42 similar a una placa de acero para la sección de culata superior, un segundo módulo 44 similar a una placa para la sección de culata inferior y tres módulos 46, 48, 50 similares a una placa para las secciones de columna. El material de esos módulos es preferiblemente una placa cuyo grosor podría estar entre algunos pocos milímetros hasta más de un centímetro. Por supuesto, también se puede pensar en otros materiales tales como otros metales o materiales compuestos reforzados con fibra. Esos módulos y placas dispuestas adyacentes son un ejemplo para las partes principales de una estructura de soporte para un lado del núcleo del transformador, mientras que por otro lado podría preverse una disposición simétrica. El tamaño total de una estructura de soporte de este tipo podría ser de 0,5 m – 2,5 m en dos dimensiones, que corresponde al tamaño del núcleo del transformador.

Los módulos 46, 48, 50 similares a una placa que están adaptados al tamaño de la sección de columna y el módulo 44 similar a una placa, que está adaptado al tamaño de la culata inferior, están previstos para ser pegados en un núcleo del transformador del tipo ya mencionado. Para simplificar el proceso de pegado, se cortan agujeros alargados horizontales 54 en los módulos 46, 48, 50 relacionados con la columna y se cortan agujeros alargados verticales 52 en el módulo 44 relacionado con la culata inferior. Así los agujeros alargados siempre se encuentran a lo largo de la extensión longitudinal de las chapas de hierro apiladas, de modo que un módulo similar a una placa pueda ser colocado en la posición correcta en un núcleo del transformador horizontal mientras que una parte principal del pegamento requerido puede ser aplicada más tarde a través de los agujeros alargados 52, 54. El módulo relacionado con la culata superior no tiene previstos tales agujeros alargados, ya que tiene que poder volverse a abrir como se ha mencionado antes y una conexión de pegamento no es útil.

La fig. 3 muestra un primer ejemplo 60 para núcleo del transformador bobinado con estructura de soporte similar a una placa. La estructura de soporte similar a una placa para un núcleo 66 del transformador está dividida en dos partes principales, una parte 74 para el primer lado 70 de la cara del núcleo 66 del transformador y una parte simétrica 76 para el segundo lado 72 de la cara del transformador. Ambas partes 74, 76 son ilustradas a una cierta distancia axial al núcleo 66 del transformador, mientras que en el estado montado ambas partes 74, 76 son pegadas sobre él, excepto en el área de la culata superior. Un perno pasante 68 indica una conexión axial entre la primera parte 74 y la segunda parte 76, mientras que la conexión está dispuesta a través de un agujero aproximadamente triangular del núcleo del transformador. Se han previsto agujeros pasantes alargados 78 dentro de la estructura de soporte modular similar a una placa.

Las partes 74, 76 simétricas de la estructura de soporte comprenden principalmente dos partes de módulo similares a una placa relacionadas con la culata y tres partes de módulo similares a una placa relacionada con la columna cada una, que están conectadas por una primera o segunda conexiones de enchufe 62 en el área de culata inferior o solo por primeras conexiones de enchufe 64 en el área de culata superior. Las conexiones de enchufe 62, 64 se han explicado con más detalle en la fig. 5 y la fig. 6 con referencia a signos 100 respectivamente 110. Como se ha explicado después de ello, una primera conexión de enchufe se puede volver a abrir fácilmente, mientras que una segunda conexión de enchufe no es fácil de volver a abrir. Así ambos tipos de conexiones de enchufe 64 son adecuados para el área de culata inferior, mientras que las conexiones de enchufe en el área de culata superior deberían llevarse a cabo como las primeras conexiones de enchufe.

La fig. 4 muestra un segundo ejemplo 80 para el núcleo 82 del transformador bobinado con estructura de soporte similar a una placa, mientras que la parte de la estructura de soporte para el segundo lado de la cara del núcleo del transformador no se ha ilustrado. En comparación con el primer ejemplo en la fig. 4 no se ha previsto un módulo similar a una placa para la sección de culata superior. Esto es posible, dado que el transformador ya montado está – también durante el transporte o el funcionamiento – en una posición vertical. Así, no se aplican fuerzas significativas sobre la sección de culata superior, excepto cuando se levanta el transformador por ejemplo con una grúa. Por tanto algunos puntos de contacto por ejemplo un gancho de carga tiene que estar previsto en la sección de culata superior. En este ejemplo esto es realizado por los módulos 86, 90 exteriores alargados similares a una placa relacionados con la columna con algunas orejetas de elevación en sus extremos superiores. Para asegurar una cierta estabilidad de la estructura de agujero, un módulo 92 similar a una viga en forma de U está dispuesto sobre el lado superior de la culata superior y conectado con los extremos adyacentes de los módulos alargados similares a una placa relacionados con la columna por ejemplo por tornillos u otra conexión que se puede volver a abrir.

La fig. 5 muestra un ejemplo 100 para la primera conexión de enchufe, que comprende un módulo 102 similar a una placa con una boquilla con púas adaptada para ajustarse en el agujero de otro módulo 104 similar a una placa. Teóricamente también se puede pensar, que las boquillas son parte de los módulos de columna, mientras que los agujeros son cortados en un módulo de culata correspondiente como contrapartida. Debido a la funcionalidad similar a un puzle, este tipo de conexión de enchufe es fácil de volver a abrir.

La fig. 6 muestra un ejemplo para una segunda conexión 110 de enchufe, basado en una funcionalidad de gancho. Un módulo similar a una placa con una sección curvada 112 y un módulo similar a una placa correspondiente con una hendidura 114 se han ilustrado a partir de una vista en perspectiva superior. Un módulo similar a una placa comparable con sección curvada en una vista lateral se ha mostrado con el número de referencia 116, mientras que una vista lateral de dos partes conectada se ha ilustrado con el número de referencia 118.

Lista de signos de referencia

- 10 ejemplo para un núcleo del transformador bobinado
- 12 primer bucle de núcleo hecho de material magnético
- 14 segundo bucle de núcleo hecho de material magnético
- 5 16 chapas delgadas de hierro amorfo similares a una banda apiladas concéntricamente
- 18 primer eje central
- 20 segundo eje central
- 22 sección de culata superior de núcleo del transformador bobinado
- 24 sección de culata inferior de núcleo del transformador bobinado
- 10 26 primera sección de columna de núcleo del transformador bobinado
- 28 segunda sección de columna de núcleo del transformador bobinado
- 30 tercera sección de columna de núcleo del transformador bobinado
- 32 hueco aproximadamente triangular
- 40 ejemplo para una estructura modular similar a una placa para un lado de la cara
- 15 42 módulo similar a una placa adaptado al lado de la sección de culata superior
- 44 módulo similar a una placa adaptado al lado de la sección de culata inferior
- 46 módulo similar a una placa adaptado a la primera sección de columna
- 48 módulo similar a una placa adaptado a la segunda sección de columna
- 50 módulo similar a una placa adaptado a la tercera sección de columna
- 20 52 agujeros pasantes alargados verticales
- 54 agujeros pasantes alargados horizontales
- 60 primer ejemplo para el núcleo del transformador bobinado con estructura de soporte similar a una placa
- 62 primera o segunda conexiones de enchufe
- 64 primeras conexiones de enchufe
- 25 66 núcleo del transformador bobinado
- 68 perno pasante
- 70 primer lado de la cara de núcleo del transformador bobinado
- 72 segundo lado de la cara de núcleo de transformador bobinado
- 74 estructura modular similar a una placa para el primer lado de la cara
- 30 76 estructura modular similar a una placa para el segundo lado de la cara
- 78 agujeros pasantes alargados
- 80 segundo ejemplo para el núcleo del transformador bobinado con estructura de soporte similar a una placa
- 82 núcleo del transformador de bobinado
- 84 primera o segunda conexiones de enchufe
- 35 86 módulo alargado una vez más similar a una placa adaptado a la primera sección de columna
- 88 módulo alargado similar a una placa adaptado a la segunda sección de columna

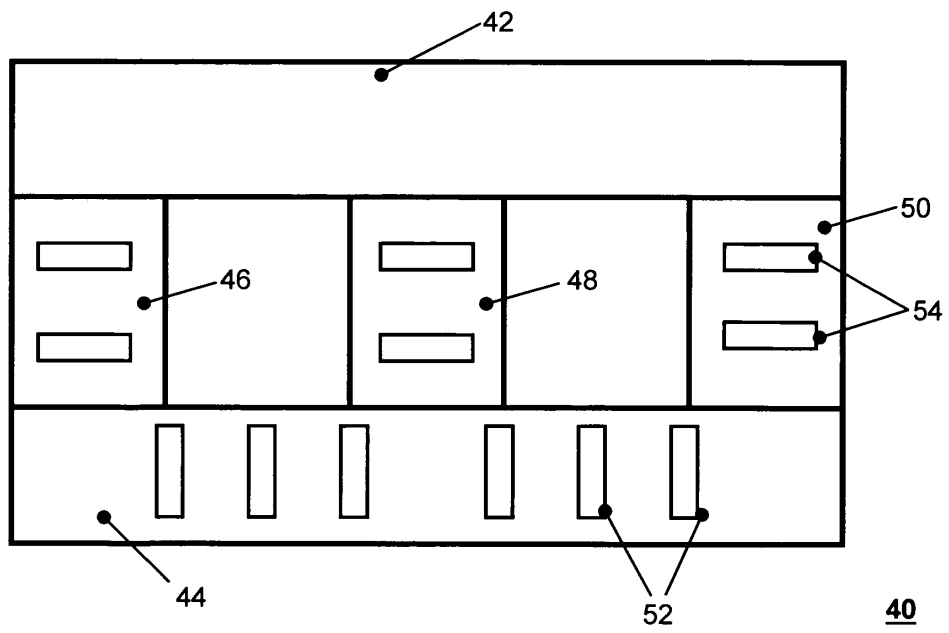
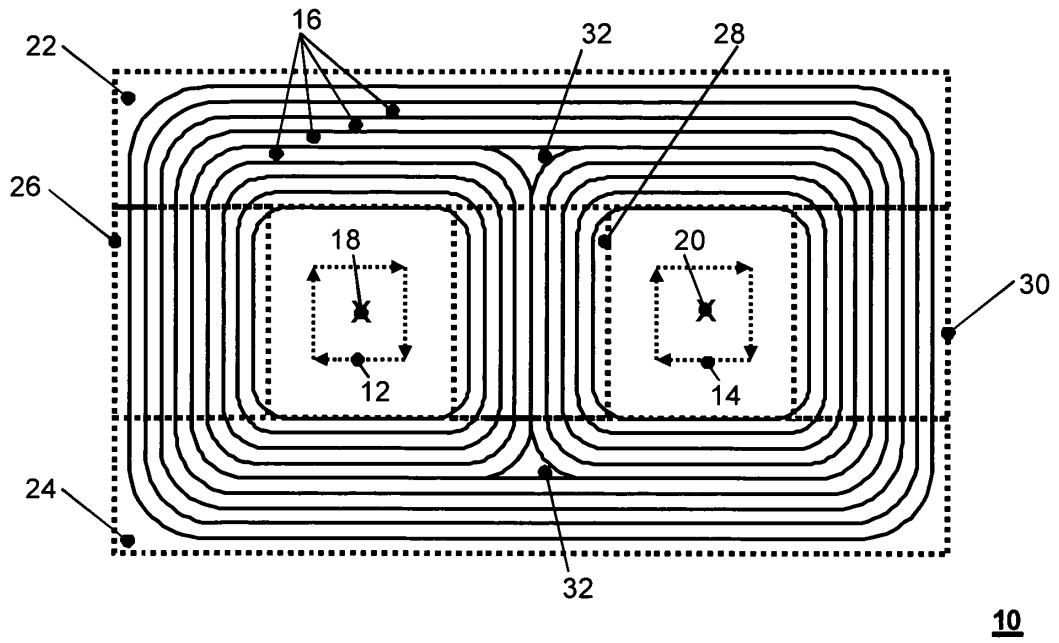
ES 2 665 930 T3

- 90 módulo alargado una vez más similar a una placa adaptado a la tercera sección de columna
- 92 módulo similar a una viga en forma de U
- 94 agujeros congruentes de orejetas de elevación
- 100 ejemplo para la primera conexión de enchufe
- 5 102 módulo similar a una placa con boquilla con púas adaptada para ajustarse en agujero
- 104 módulo similar a una placa con agujero adaptado para ajustarse con boquilla con púas
- 110 ejemplo para la segunda conexión de enchufe
- 112 módulo similar a una placa con sección curvada en una vista superior
- 114 módulo similar a una placa con sección de hendidura correspondiente en una vista superior
- 10 116 módulo similar a una placa con sección curvada en una vista lateral
- 118 módulos similares a una placa enganchados en una vista latera

REIVINDICACIONES

1. Un núcleo (10, 66, 82) de transformador bobinado con al menos un bucle (12, 14) de núcleo hecho de material magnético, que comprende múltiples chapas (16) delgadas de hierro amorfo similares a una banda que están apiladas concéntricamente alrededor de al menos un eje central (18, 20), de las que se han desarrollado una sección de culata inferior (24), una sección de culata superior (22) y al menos dos secciones de columna (26, 28, 30), que comprende una estructura de soporte (40, 74, 76) modular similar a una placa que es pegada en posición vertical al eje central (18, 20) en ambos lados (70, 72) de la cara de la sección de culata inferior (24) y en ambos lados (70, 72) de la cara de cada sección de columna (26, 28, 30) de ese modo, que chapas de hierro adyacentes están pegadas juntas en su borde exterior, caracterizado por que
- 5 la estructura de soporte (40, 74, 76) modular similar a una placa comprende para cada lado (70, 72) de la cara de las secciones de núcleo (24, 26, 28, 30) correspondientes al menos dos módulos (44, 46, 48, 50, 86, 88, 90) similares a una placa pegados sobre la misma, que están conectados entre sí por una conexión de enchufe (62, 64, 84, 100, 110).
2. El núcleo del transformador bobinado según la reivindicación 1, caracterizado por que la estructura de soporte (40, 74, 76) similar a una placa comprende para cada lado (70, 72) de la cara de las secciones de núcleo (24, 26, 28, 30) correspondientes un primer módulo (44) similar a una placa adaptado al tamaño del lado correspondiente de la sección de culata inferior (24) y otros módulos (46, 48, 50) similares a una placa adaptados al tamaño del lado correspondiente de cada sección de columna (26, 28, 30), que está conectado cada uno al primer módulo (44) similar a una placa correspondiente por una conexión de enchufe.
- 15 3. El núcleo del transformador bobinado según la reivindicación 2, caracterizado por que la estructura de soporte (40, 74, 76) similar a una placa comprende para cada lado (70, 72) de la cara un segundo módulo (42) similar a una placa adaptado al tamaño del lado correspondiente de la sección de culata superior (22), que está conectado cada uno a los otros módulos (46, 48, 50) similares a una placa sobre los lados correspondientes (70, 72) por una conexión de enchufe.
- 20 4. El núcleo del transformador bobinado según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que la conexión de enchufe es una primera conexión de enchufe (100) que comprende al menos una boquilla con púas de al menos un módulo (102) similar a una placa que está adaptada para ajustarse en un agujero correspondiente en un módulo (104) similar a una placa adyacente que ha de ser conectado, de modo que se realice una conexión (100) similar a una pieza de puzle.
- 25 5. El núcleo del transformador bobinado según la reivindicación 4, caracterizado por que al menos un primer módulo (44) o un segundo módulo (42) similares a una placa comprenden dos placas de tamaño similar, que están montadas juntas en la parte superior de cada uno de ellos, mientras que solo la placa que contacta uno de los lados (70, 72) de la cara del núcleo (10, 66, 82) de transformador comprende los agujeros (104) respectivamente las boquillas (102) con púas que son requeridas para la conexión a los módulos adyacentes.
- 30 6. El núcleo del transformador bobinado según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que la conexión de enchufe es una segunda conexión de enchufe (110) que comprende una sección curvada de al menos uno de los módulos (112, 116) similares a una placa, que está enganchada a una hendidura correspondiente dentro de otro módulo (114) similar a una placa adyacente que ha de ser conectado (118).
- 35 7. El núcleo del transformador bobinado según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que la estructura de soporte (40, 74, 76) similar a una placa comprende un módulo (92) similar a una viga en forma de U superior que está adaptado al tamaño del lado superior de la sección de culata superior (22) y que está dispuesto sobre la misma, mientras que esos módulos similares a una placa, que están cubriendo ambos lados de las secciones de columna (86, 88, 90), son alargados sobre el lado superior de la sección de culata adyacente (22), de modo que las partes alargadas son al menos en parte adyacentes a los lados del módulo (92) en forma de U, mientras que se prevé una conexión mecánica entre las partes adyacentes (86, 88, 90 ↔ 92).
- 40 8. El núcleo del transformador bobinado según la reivindicación 7, caracterizado por que se han previsto orejetas de elevación en ambos lados y ambos extremos del módulo en forma de U, mientras que esas orejas de elevación son reforzadas por agujeros congruentes (94) de partes (86, 90) de módulo alargadas una vez más correspondientes.
- 45 9. El núcleo del transformador bobinado según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que se han previsto tres bucles (12, 14) de núcleo, mientras que el núcleo (10, 66, 82) de transformador comprende un primer, un segundo y un tercer paquetes de chapa de hierro amorfo rectangular toroidal con un agujero interior cada uno, mientras que el primer y el segundo paquetes de chapa de hierro están dispuestos lado a lado dentro del agujero interior del tercer paquete.
- 50 10. El núcleo del transformador bobinado según la reivindicación 9, caracterizado por que las esquinas de los paquetes de hierro amorfo rectangulares toroidales son conformados como blandos, por que dos huecos (32) aproximadamente triangulares son construidos entre los tres paquetes de chapa, mientras que al menos un perno pasante (68) está dispuesto a su través, que conecta las partes de módulo opuestas de la estructura de soporte (40, 74, 76).
- 55

11. El núcleo del transformador bobinado según cualquiera de las realizaciones anteriores, caracterizado por que los agujeros pasantes alargados (52, 54, 78) están previstos dentro de la estructura (40, 74, 76) similar a una placa, que están dispuestos al menos en parte transversalmente a la extensión longitudinal de las chapas de hierro apiladas.
- 5 12. El transformador, caracterizado por que comprende un núcleo del transformador según cualquiera de las reivindicaciones anteriores y al menos un bobinado eléctrico primario y al menos uno secundario.
13. El transformador según la reivindicación 12, caracterizado por que es un transformador trifásico.



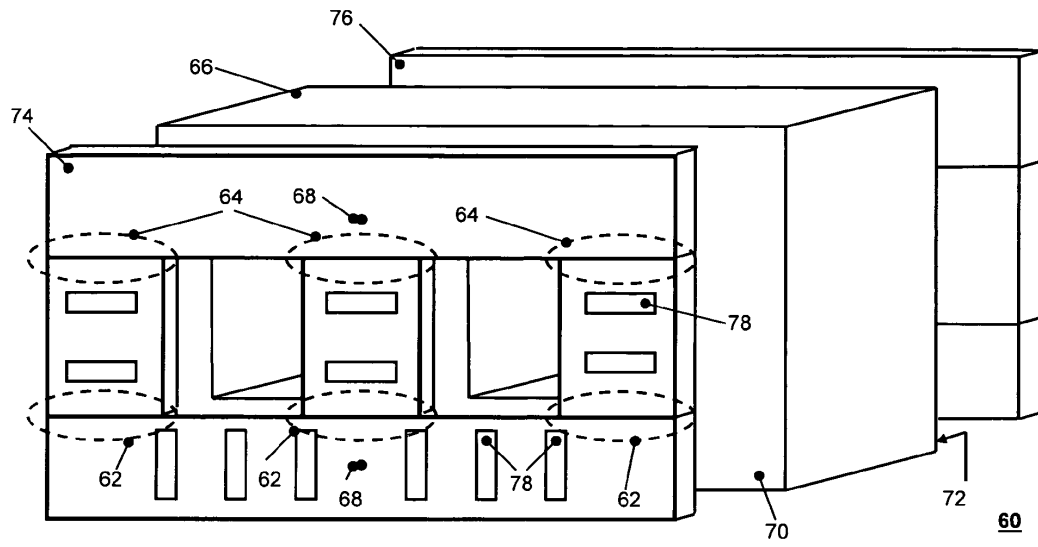


Fig. 3

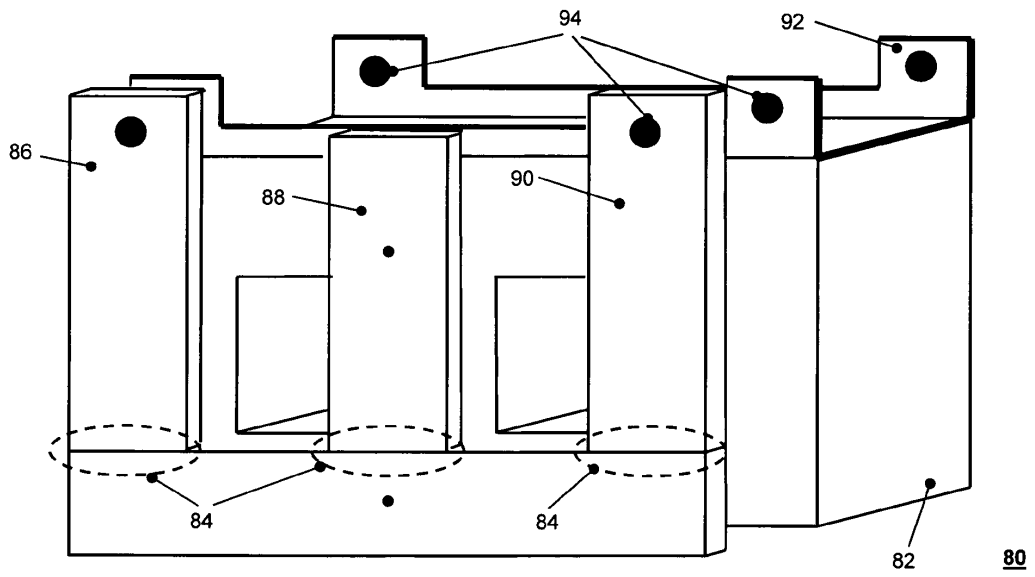


Fig. 4

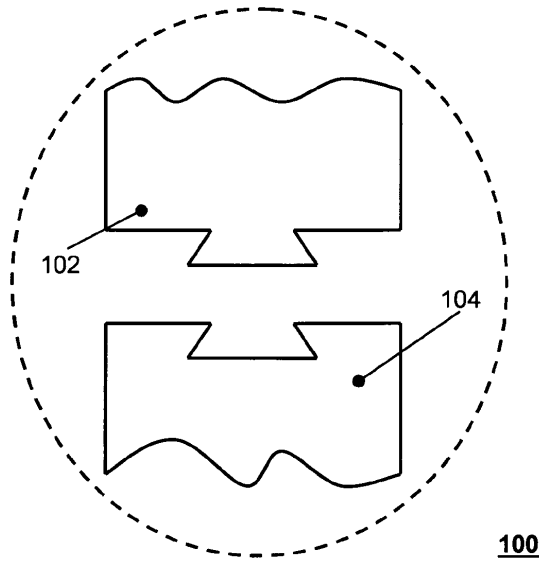


Fig. 5

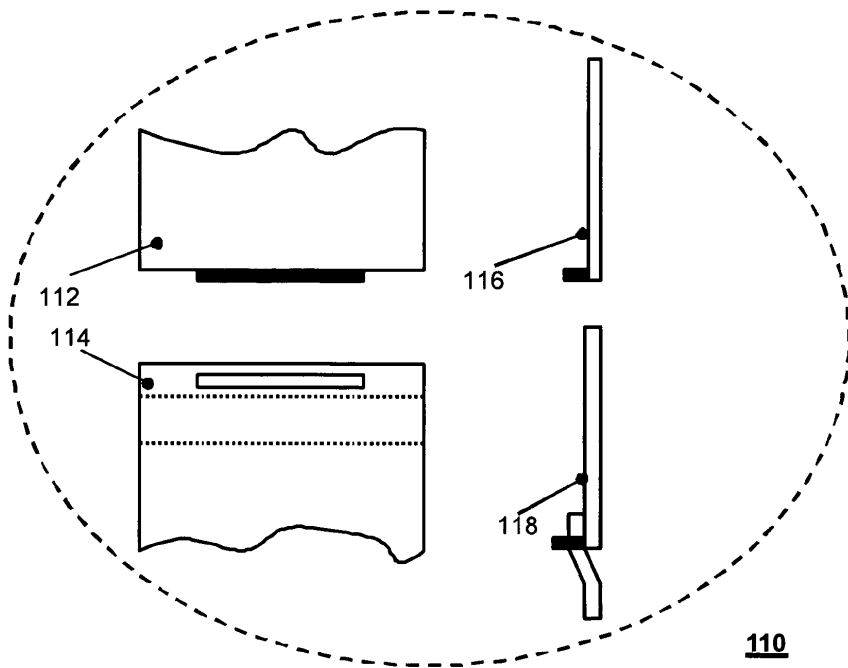


Fig. 6