

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 382 054**

51 Int. Cl.:
H01F 27/245 (2006.01)
H01F 27/36 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **07821945 .8**
96 Fecha de presentación: **29.10.2007**
97 Número de publicación de la solicitud: **2206126**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **14.07.2010**

54 Título: **Núcleo de transformador con apantallamiento contra campos de dispersión**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
04.06.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
04.06.2012

73 Titular/es:
**SIEMENS TRANSFORMERS AUSTRIA GMBH &
CO. KG
SIEMENSSTRASSE 92
1210 WIEN, AT**

72 Inventor/es:
**HAMBERGER, Peter y
MAIRINGER, Martin**

74 Agente/Representante:
Carvajal y Urquijo, Isabel

ES 2 382 054 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 de transformador con apantallamiento contra campos de dispersión

Campo técnico

5 La invención se refiere a un núcleo de transformador con un apantallamiento contra campos de dispersión, que presenta al menos una pata de núcleo que soporta una disposición de devanado y está formada por un paquete de chapas, en donde el paquete de chapas está cerrado mediante laminillas terminales, en donde a cada laminilla terminal está asociado un apantallamiento contra campos de dispersión, el cual presenta laminillas de chapa por capas cuyos planos de capa están dispuestos en perpendicular a los planos de capa del paquete de chapas de la pata de núcleo, y en donde las laminillas de chapa, con superficies frontales de laminilla de chapa dirigidas hacia el
10 paquete de chapas, están dispuestas de forma adyacente a una superficie ancha exterior de una laminilla terminal asociada.

Estado de la técnica

15 En el caso de máquinas eléctricas se ejecutan chapeadas partes de máquina, como por ejemplo el rotor de un motor eléctrico, la pata de núcleo de un transformador o de un choque. Por medio de esto pueden mantenerse reducidas pérdidas por corrientes parásitas, que son inducidas por la variación en el tiempo de un flujo magnético. En el caso de una máquina eléctrica, sin embargo, se produce también un llamado flujo de dispersión, que también produce en el núcleo pérdidas por corrientes parásitas, aunque éste es siempre mucho menor que en el flujo principal, que es guiado en las partes de máquina.

20 Se conoce además que, en especial aquellas líneas de campo del flujo de dispersión que penetran en una superficie ancha de una laminilla terminal de un paquete de chapas de pata de núcleo, allí producen pérdidas magnéticas por inducción que pueden provocar un calentamiento local indeseado (llamado también "hot spots" en la bibliografía). En el caso de un transformador de aceite, a causa de esto el aceite puede calentarse hasta una temperatura inadmisiblemente elevada, lo que puede limitar la fiabilidad técnica del transformador.

25 De los documentos AT 413 158 B y US-A- 3 614 695 se conocen en cada caso transformadores, en los que una varilla de tracción está ejecutada con chapas por capas. Esta varilla de tracción es una pieza constructiva aparte y no un componente integral del núcleo.

También del documento GB 218 918 se conoce un transformador con un apantallamiento magnético laminado, que tampoco está integrado en el núcleo magnético del transformador.

30 Para reducir la pérdida disipada de un transformador o de un choque, se conoce además del documento DE 1 237 677 un escudo magnético, el cual apantalla el flujo de dispersión desde el núcleo de un transformador o de un choque.

35 Este escudo magnético se compone de laminillas de chapa que se disponen por capas para formar un paquete de chapas. Los planos de disposición por capas de las laminillas de chapa de escudo magnético discurren en perpendicular a los planos de disposición por capas de las laminillas de chapa de pata de núcleo. El escudo magnético está arriostrado fijamente mediante la intercalación de una placa soporte maciza, que sujeta las laminillas de chapa de escudo magnético, mediante cuñas de sujeción o regletas de sujeción entre la pata de núcleo y el devanado abrazador. El escudo magnético y la fijación someten a esfuerzo en la ventana de devanado a una cámara de instalación, de tal modo que el devanado eléctrico que abraza la pata de núcleo tiene que dimensionarse más grande.

40 Del documento DE 10 2005 008 302 A1 se conoce un núcleo de transformador con un apantallamiento magnético en estructura por capas. También aquí está dispuesto entre el apantallamiento y el núcleo de transformador un dispositivo de sujeción, lo que requiere un devanado mayor. El dispositivo de sujeción está ejecutado segmentado o ranurado a causa de la configuración de corrientes parásitas. Todas estas ejecuciones tienen en común que el apantallamiento magnético representa un elemento aparte y su producción es complicada.

45 Representaciones de la invención

La invención se ha impuesto la tarea de indicar un núcleo de transformador en el que se mantenga reducida de la forma más sencilla posible la configuración de corrientes parásitas, que son causadas por un flujo de dispersión.

Esta tarea es resuelta mediante un núcleo de transformador con las particularidades de la reivindicación 1. En las reivindicaciones subordinadas se definen configuraciones ventajosas de la invención.

- 5 La invención se basa en la idea básica de configurar el escalón de núcleo exterior como apantallamiento contra campos de dispersión, en el caso de un núcleo de transformador formado por un paquete de chapas, de tal modo que se impida que el flujo de dispersión entre de plano en una laminilla de chapa del pata de núcleo. El apantallamiento contra campos de dispersión está dispuesto de tal modo que los planos de disposición por capas discurren en perpendicular a los planos de disposición por capas del paquete de chapas de pata de núcleo, y que las superficies frontales de laminilla de chapa del apantallamiento contra campos de dispersión están situadas directamente sobre una superficie ancha exterior de una laminilla terminal asociada. En esta situación de instalación el apantallamiento contra campos de dispersión puede estar fijado de diferente modo, por ejemplo mediante unión por fricción o mediante la aportación de material.
- 10 La invención está caracterizada porque la transición entre las laminillas de chapa y la culata está configurada de forma enrasada. El apantallamiento contra campos de dispersión no es de este modo un elemento aparte, sino que toma parte en el guiado del flujo principal. En otras palabras, conforme a la invención el escalón exterior del núcleo cumple una doble función: por un lado absorbe el flujo de dispersión que entra en el dispositivo de apantallamiento, y por otro lado guía también una parte del flujo principal. Debido a que el flujo de dispersión entra frontalmente en el dispositivo de apantallamiento, se limita mucho la configuración de corrientes parásitas mediante las chapas configuradas de forma correspondientemente estrechas. Las pérdidas magnéticas se reducen. La configuración de los llamados "puntos calientes" es menor. En el caso de un transformador de aceite el aceite se calienta menos, lo que mejora la fiabilidad técnica. La disposición conforme a la invención del apantallamiento contra campos de dispersión hace posible una estructura compacta, ya que las superficies frontales de laminilla de chapa del apantallamiento contra campos de dispersión hacen contacto directo con una laminilla terminal de la pata de núcleo. En la ventana de devanado no se produce para la pantalla ninguna necesidad de espacio adicional, de tal modo que pueden mantenerse reducidos el volumen de cobre del devanado eléctrico, que abraza la pata de núcleo, y con ello los costes de producción.
- 15 20
- 25 Con relación a la fabricación puede ser especialmente ventajoso que las diferentes laminillas de chapa del apantallamiento contra campos de dispersión se mantengan unidas mediante una unión por pegado metálico. Para ello se aplica durante la fabricación un pegamento sobre las superficies frontales de laminilla de chapa del paquete de chapas de apantallamiento contra campos de dispersión, respectivamente sobre la superficie ancha exterior de una laminilla terminal asociada de la pata de núcleo. Mediante la unión por pegado metálico puede prescindirse de los dispositivos de fijación por lo demás habituales, configurados en su mayoría macizos, como por ejemplo cuñas de sujeción o regletas de sujeción.
- 30
- Se recomienda elegir igual de grande el grosor de laminilla del paquete de chapas de pata de núcleo y el grosor de laminilla del apantallamiento contra campos de dispersión. Por medio de esto es más sencillo el almacenamiento durante la producción.
- 35 Puede conseguirse una ventaja muy especial por medio de que el paquete de chapas del apantallamiento contra campos de dispersión esté producido con el mismo material magnético dulce que el paquete de chapas de la pata de núcleo. Por medio de esto puede utilizarse material residual, que aparezca durante la producción de un tipo de transformador, aportando beneficios para la fabricación del apantallamiento contra campos de dispersión. Por medio de esto se reducen todavía más los costes de producción. Además de esto aparecen menos residuos de producción.
- 40 Puede ser ventajoso que el paquete de chapas de la pata de núcleo esté compuesto por paquetes de chapas parciales de tal modo que, según se mira en sección transversal, el contorno periférico en una primera región del paquete de chapas presente escalones (figura 3), mientras que en otra región es un arco de círculo que discurre concéntricamente alrededor del eje del pata de núcleo. Por medio de esto se usa eficientemente el contenido espacial del segmento cilíndrico para el apantallamiento del flujo de dispersión. El apantallamiento contra campos de dispersión no necesita ningún volumen constructivo adicional y en consecuencia tampoco se produce ninguna necesidad adicional de material conductor para la producción del devanado eléctrico.
- 45
- Puede obtenerse una contribución adicional a la reducción de costes por medio de que el pegamento sólo se aplique de forma parcialmente plana, en cada caso, a las superficies anchas de las laminillas de chapa del apantallamiento contra campos de dispersión.
- 50 En cuanto a la resistencia de la unión por pegado puede ser ventajoso que las superficies frontales de laminilla de chapa, que estén dirigidas hacia el eje de la pata, estén dispuestas de forma enrasada en un plano.
- Ha demostrado ser ventajoso que las superficies de ensamblaje de la unión por pegado metálico se traten previamente, de forma correspondiente, mediante procedimientos de tratamiento superficial mecánicos o químicos.
- Puede conseguirse una resistencia especialmente elevada de la unión por pegado metálico si las superficies frontales de laminilla de chapa presentan una rugosidad mecánica reducida, por ejemplo si están rectificadas.

Ha demostrado ser especialmente favorable un pegamento sobre la base de ésteres del ácido cianoacrilato, con relación a la resistencia mecánica y bajo puntos de vista de técnica de fabricación.

Descripción breve de los dibujos.

5 Para la explicación adicional de la invención se hace referencia en la siguiente parte de la descripción a los dibujos, en los que pueden deducirse configuraciones, detalles y perfeccionamientos ventajosos adicionales de la invención.

Aquí muestran:

la figura 1 un transformador conforme a la invención en un esquema tridimensional, con un paquete de chapas de apantallamiento a lo largo del eje del núcleo;

la figura 2 una representación en sección transversal de una primera ejecución de la pata de núcleo de la figura 1;

10 la figura 3 una representación en sección transversal de una segunda ejecución con una pata de núcleo compuesta de forma escalonada por paquetes de chapas parciales.

Ejecución de la invención

15 La representación en perspectiva de la figura 1 muestra en una representación simplificada un transformador de tres patas conocido por sí mismo, cuyo núcleo 1 está chapeado. El núcleo 1 se compone fundamentalmente de las tres patas de núcleo 2', 2'', 2''', de la culata inferior 5 y de la culata superior 6. Cada una de las patas 2', 2'', 2''' soporta una disposición de devanado 13, que está indicada en la figura 1 mediante una línea de dibujo interrumpida.

20 Como puede deducirse además del esquema tridimensional de la figura 1, cada una de las patas 2', 2'', 2''' se compone de un paquete de chapas (de pata de núcleo) 3 y de dos paquetes de chapas adicionales 4' y 4''. Como se ejecuta con más detalle posteriormente, los paquetes de chapas 4', 4'' funcionan como apantallamiento contra campos de dispersión. Según se mira en la dirección de apilado, el paquete de chapas 3 está cerrado por los extremos mediante laminillas terminales 7', 7''. El paquete de chapas 4' situado delante en la figura 4' hace contacto con una laminilla terminal delantera 7' del paquete de chapas 3; el paquete de chapas 4'' situado detrás hace contacto con una laminilla terminal trasera 7'' del paquete de chapas 3. El paquete de chapas 3 está dimensionado para guiar el flujo principal del transformador. Los dos paquetes de chapas adicionales 4' y 4'' forman un apantallamiento contra campos de dispersión, es decir, sirven para apantallar el flujo de dispersión magnético: conducen sobre sí mismas el flujo de dispersión que entra desde la cámara de aire hasta la región de la pata 2', 2'', 2''', de tal modo que ésta no puede entrar en plano en una laminilla terminal 7' ó 7'' (véase la figura 2) y allí no puede provocar corrientes parásitas como consecuencia de la inducción. En su extensión longitudinal axial los paquetes de chapas 4' ó 4'' están limitados en cada caso por la parte de culata inferior o superior 5 ó 6, por medio de que topan de forma obtusa con las laminillas de chapa de la culata 5 ó 6 que discurren verticalmente en la figura 1. En la región de la junta la transición está enrasada entre el apantallamiento contra campos de dispersión 4', 4'' y la culata 5, 6.

35 La figura 2 muestra una representación en sección transversal de la pata de núcleo de la figura 1. La unión caracterizada con el símbolo de referencia 16 entre el paquete de chapas 3 y el apantallamiento contra campos de dispersión 4', 4'' se realiza mediante una unión por pegado metálico, es decir mediante la aportación de material, es decir mediante fuerzas atómicas o moleculares. Sin embargo, la unión 16 puede estar configurada de otra forma, por ejemplo como unión puntual por soldadura o estañado, aunque también puede estar establecida mediante unión por fricción mediante un dispositivo de compresión, no representado en el dibujo.

40 Las laminillas de chapa 40', 40'' del apantallamiento contra campos de dispersión 4' ó 4'' se mantienen unidas también mediante un pegamento. Éste se aplica al menos de forma parcialmente plana entre superficies anchas adyacentes de las laminillas 40', 40'' y no sólo produce el empaquetamiento de las chapas, sino que contribuye al mismo tiempo también al aislamiento eléctrico entre las chapas. En total es posible, mediante esta construcción, una estructura compacta del paquete de chapas de pata de núcleo 3 y del apantallamiento contra campos de dispersión 4', 4''. Otra ventaja de las uniones por pegado debe verse en que por medio de esto pueden reducirse ruidos de funcionamiento de un transformador.

45 Como pegamento son apropiados en especial productos de un componente sobre la base de ésteres del ácido cianoacrilato, que se endurecen a causa de la humedad del aire. Es especialmente adecuada una viscosidad de pegamento de algunos cientos de mPa, en especial 500-700 mPa, medidos a 25 °C. Estos pegamentos pueden aplicarse fácilmente mediante herramientas de fabricación automatizadas durante la producción del núcleo de transformador. Ha demostrado ser especialmente ventajoso en la práctica un pretratamiento de las superficies de ensamblaje. Un pretratamiento mecánico, en especial un rectificado de las superficies frontales de laminilla de chapa 9', 9'' (figura 2) del paquete de chapas 4', 4'', aumenta considerablemente la resistencia de la unión por pegado. También es favorable que la superficie ancha 8', 8'' (figura 2) de una laminilla terminal 7', 7'' se trate, por ejemplo,

mediante procedimientos químicos de tratamiento superficial. Esto puede realizarse por ejemplo mediante anodizado de esta superficie de apoyo 8', 8" y/o de las superficies frontales de laminilla de chapa 9', 9".

5 Como puede deducirse fácilmente de la representación en sección transversal de la figura 2, en cada caso una laminilla terminal 7' ó 7" cierra el paquete de chapas 3 por arriba o por abajo. Los planos de capa 14 de este cuerpo de paquete de chapas 3 discurren en la figura 2 horizontalmente y están situados fundamentalmente en perpendicular a los planos de capa 15 del paquete de chapas delantero 4 o del paquete de chapas trasero 4". Los dos paquetes de chapas 4' y 4" actúan como "escudo magnético" con relación al flujo de dispersión dirigido hacia la superficie de entrada de la laminilla terminal 7' ó 7": absorben el propio flujo de dispersión e impiden que éste pueda entrar en una de las laminillas terminales 7', 7". De este modo se impide que el flujo de dispersión produzca pérdidas por corrientes parásitas en una laminilla de chapa del paquete de chapas 3. En la figura 2 se ha representado a modo de ejemplo una única línea de campo 11 del flujo de dispersión. El "escudo magnético" hace contacto directo con el paquete de chapas 3 y forma un componente integral de la pata de núcleo.

15 Para la producción de transformadores de potencia se fabrican habitualmente las chapas de núcleo a partir de una banda de chapa de un material magnético dulce altamente permeable. Es habitual un grosor de pista de chapa de entre 0,23 mm y 0,35 milímetros. El corte de las diferentes chapas se realiza mediante punzonado o corte. Con ello permanece siempre material residual en la banda de chapa. Este material residual puede utilizarse favorablemente para la producción del apantallamiento contra campos de dispersión (es decir para la producción de los paquetes de chapas 4', 4"), por medio de que el material residual en forma de banda primero se enrolla, después se comprime y por último se corta en forma de apilado. En el ejemplo de ejecución el grosor de laminilla D3 del paquete de chapas 3 es igual de grande que el grosor de laminilla D4 del apantallamiento contra campos de dispersión 4', 4". El paquete de chapas 3 y el apantallamiento contra campos de dispersión 4', 4" están producidos con el mismo material magnético dulce.

25 En la figura 3 se ha esquematizado un segundo ejemplo de ejecución de la invención, en el que la sección transversal de la pata de núcleo es circular. El paquete de chapas 3 está compuesto aquí por paquetes de chapas parciales 3', 3", 3"', etc. y está reunido con los paquetes de chapas de apantallamiento 4' ó 4" para formar un paquete de chapas de pata. El contorno periférico del paquete de chapas 3 discurre escalonadamente en la región de los paquetes de chapas parciales 3', 3", 3"' (véanse los escalones 18 en la región 17). En cada segmento cilíndrico 10, que está limitado por una laminilla terminal 7' ó 7" y por la superficie interior del devanado 13 (indicada en la figura 3 mediante un círculo), dispuesta concéntricamente respecto al eje de pata 12, está dispuesto en cada caso un apantallamiento contra campos de dispersión 4' ó 4" para apantallar el flujo de dispersión. Los planos de disposición por capas en el paquete de chapas 3 y en el apantallamiento contra campos de dispersión 4' ó 4" están situados también perpendicularmente entre sí en la figura 3. Cada paquete de chapas 4' y 4" hace contacto conforme a la invención, en cada caso, con las superficies frontales 9' ó 9" de las laminillas 40' ó 40" sobre una superficie ancha exterior 8' u 8". Por medio de esto es posible que el flujo de dispersión 11 que entra desde la cámara de aire sea absorbido en gran medida por el "escudo magnético" 4', 4" y que pueda ser guiado por el mismo, en la dirección axial 12 de una pata de núcleo 2', 2", 2"', sin que se provoquen corrientes parásitas dignas de mención y con ello un calentamiento correspondiente en el paquete de chapas 3.

40 La ventaja de la construcción conforme a la invención debe verse en especial en que el apantallamiento contra campos de dispersión 4' ó 4" es un componente integral del núcleo del transformador 1. Mediante la unión por pegado puede prescindirse de los dispositivos de fijación para el "escudo magnético", conocidos en el estado de la técnica y configurados en su mayoría de forma maciza. Esto puede deducirse bien de la representación en sección transversal de la figura 3: los paquetes de laminillas de chapas 4' ó 4" hacen contacto directo con las respectivas laminillas terminales 7' ó 7" del paquete de chapas (de pata de núcleo) 3. Debido a que no está presente ninguna regleta de sujeción o cuña de sujeción en la ventana de devanado, no se requiere ningún espacio adicional. Por ello no es necesario dimensionar más grande el devanado eléctrico 13.

50 Como se ha esquematizado en el ejemplo de ejecución de la figura 1, el apantallamiento contra campos de dispersión 4', 4" se conecta sin costuras al punto de junta con la culata inferior 4 o con la culata superior 5. Lo correspondiente es aplicable al segundo ejemplo de ejecución esquematizado en la figura 3. En ambos casos el apantallamiento contra campos de dispersión 4', 4" guía también una parte del flujo principal, es decir cumple una segunda función, precisamente la del guiado del flujo principal y la del apantallamiento del flujo de dispersión.

Debido a que las diferentes laminillas 40', 40" del paquete de chapas 4', 4" se mantienen unidas mediante pegamento, puede prescindirse también de dispositivos de fijación para estas chapas, es decir, no existe ninguna placa soporte maciza que sea desfavorable con relación a la configuración de corrientes parásitas y que sea también complicada en su producción.

55 Otra ventaja de la presente invención debe verse en que la emisión de ruidos de funcionamiento es menor a causa del cierre elástico de material de las uniones por pegado.

En la figura 3 puede verse otra ventaja del ejemplo de ejecución representado: cuando la extensión de las diferentes laminillas 40', 40" del paquete de chapas 4' ó 4", según se mira en dirección radial, está nivelada con el contorno periférico 19 del devanado 13 (arco de círculo), puede usarse de forma muy eficiente el contenido espacial en la ventana de devanado, prefijado mediante el segmento cilíndrico 10, para el guiado del flujo magnético.

- 5 Sin embargo, como es natural la anchura de las diferentes laminillas de chapa 40' ó 40" de un paquete de chapas de apantallamiento contra campos de dispersión 4' ó 4" también puede ser igual de grande o estar configurada escalonadamente (no representado en la figura 3).

Se entiende que la invención no está limitada a una forma constructiva determinada de un transformador o de un núcleo de choque.

10 Composición de los símbolos de referencia utilizados

1 Núcleo de transformador

2', 2", 2''' Pata de núcleo

3 Paquete de chapas (de pata de núcleo)

4', 4" apantallamiento contra campos de dispersión

15 5 Culata inferior

6 Culata superior

7', 7" Laminilla terminal

8', 8" superficie ancha exterior de 7' ó 7"

9', 9" Superficie frontal de laminillas de chapa

20 10 Segmento cilíndrico

11 Línea de campo (flujo de dispersión)

12 Eje de pata

13 Disposición de devanado

14 Plano de capa de 3

25 15 Plano de capa de 4

16 Unión mediante la aportación de material

17 Región contorno periférico de 3

18 Escalón

19 Región contorno periférico de 4', 4"

30 40', 40" Laminillas de chapa del apantallamiento contra campos de dispersión 4', 4"

D3 Grosor de laminilla de 3

D4 Grosor de laminilla de 4', 4"

REIVINDICACIONES

- 5 1. Núcleo de transformador con un apantallamiento contra campos de dispersión, que presenta al menos un pata de núcleo (2', 2'', 2''') que soporta una disposición de devanado (13) y está formada por un paquete de chapas (3), en donde el paquete de chapas (3) está cerrado mediante laminillas terminales (7', 7''), en donde a cada laminilla terminal (7', 7'') está asociado un apantallamiento contra campos de dispersión (4', 4''), el cual presenta laminillas de chapa (40', 40'') por capas cuyos planos de capa (15) están dispuestos en perpendicular a los planos de capa (14) del paquete de chapas (3), en donde las laminillas de chapa (40', 40''), con superficies frontales de laminilla de chapa (9', 9'') dirigidas hacia el paquete de chapas (3), están dispuestas de forma adyacente a una superficie ancha exterior (8', 8'') de una laminilla terminal (7', 7'') asociada, caracterizado porque la transición entre las laminillas de chapa (40', 40'') y la culata (5, 6) está configurada de forma enrasada.
- 10 2. Núcleo de transformador según la reivindicación 1, caracterizado porque entre laminillas de chapa (40', 40'') de un apantallamiento contra campos de dispersión (4', 4''), situadas de forma adyacente, está dispuesto un pegamento.
- 15 3. Núcleo de transformador según la reivindicación 2, caracterizado porque el apantallamiento contra campos de dispersión (4', 4'') está fijado mediante pegamento a la superficie ancha (8', 8'') de una laminilla terminal (7', 7'') asociada.
- 20 4. Núcleo de transformador según la reivindicación 1, 2 ó 3, caracterizado porque cada laminilla de chapa (40', 40'') presenta un grosor de laminilla (D4), que es igual de grande que un grosor de laminilla (D3) de una laminilla de chapa del paquete de chapas (3).
- 25 5. Núcleo de transformador según la reivindicación 4, caracterizado porque el paquete de chapas (3) y el apantallamiento contra campos de dispersión (4', 4'') está producido con el mismo material magnético dulce.
- 30 6. Núcleo de transformador según la reivindicación 5, caracterizado porque el paquete de chapas (3) está compuesto por paquetes de chapas parciales (3', 3'', 3''') de tal modo que, según se mira en sección transversal, el contorno periférico en una región (17) del paquete de chapas (3) presenta escalones (18) (figura 3), y en una región (19) del apantallamiento contra campos de dispersión (4', 4'') es un arco de círculo, que es concéntrico a un eje de pata de núcleo (12).
- 35 7. Núcleo de transformador según la reivindicación 4, caracterizado porque el pegamento está configurado parcialmente plano entre superficies anchas situadas de forma adyacente de las laminillas de chapa (40', 40'').
8. Núcleo de transformador según la reivindicación 4, caracterizado porque las superficies frontales de laminilla de chapa (9', 9'') dirigidas hacia el paquete de chapas (3) están dispuestas tendidas en el plano de una superficie ancha (8', 8'').
9. Núcleo de transformador según la reivindicación 4, caracterizado porque las superficies frontales de laminilla de chapa (9', 9'') están rectificadas.
10. Núcleo de transformador según la reivindicación 2 ó 3, caracterizado porque el pegamento es un pegamento de cianoacrilato.

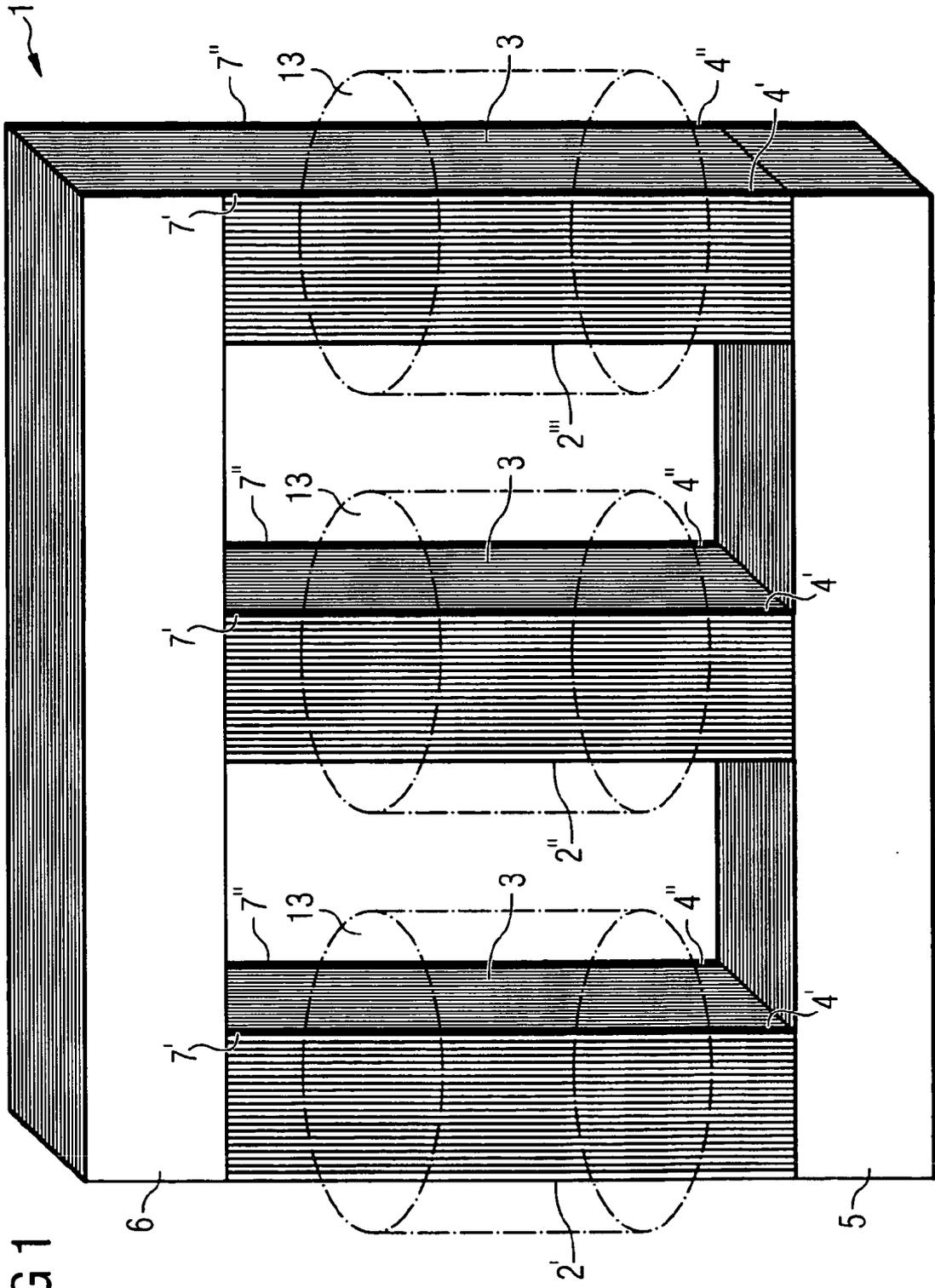


FIG 1

FIG 2

