

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 921 487**

51 Int. Cl.:

H01F 38/30 (2006.01)

H01F 3/10 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **23.07.2015** **PCT/CN2015/084896**

87 Fecha y número de publicación internacional: **11.02.2016** **WO16019806**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **23.07.2015** **E 15830389 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **13.04.2022** **EP 3179494**

54 Título: **Transformador de corriente**

30 Prioridad:

06.08.2014 CN 201410383710

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

26.08.2022

73 Titular/es:

SEARI ELECTRIC TECHNOLOGY CO., LTD.
(50.0%)

Room 501, Building 53, No.505 Wuning Road,
Putuo District
Shanghai 200063, CN y
ZHEJIANG CHINT ELECTRICS CO., LTD. (50.0%)

72 Inventor/es:

WAN, XIANGJUN;
SU, BEILU;
WANG, JUN;
CHEN, ZHENGXIN y
FENG, JING

74 Agente/Representante:

GONZÁLEZ PECES, Gustavo Adolfo

ES 2 921 487 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 de corriente

Antecedentes de la invención

1. Campo de la invención

- 5 La invención se refiere a un campo técnico de aparatos eléctricos de baja tensión, más particularmente, se refiere a un transformador de corriente utilizado para suministrar energía a una liberación electrónica.

2. Técnica relacionada

- 10 En un sistema de distribución de energía, un disyuntor realiza funciones de conexión, corte o transporte de una corriente nominal de operación, el disyuntor realiza además una función de protección de las corrientes de fallo, como una corriente de cortocircuito o una corriente de sobrecarga. Cuando se produce un cortocircuito en un circuito, el disyuntor puede cortar automáticamente el circuito bajo la premisa de no utilizar una fuente de alimentación externa, por lo que se consigue una protección fiable. Un dispositivo de corte en el disyuntor se utiliza para realizar una acción de corte. Un transformador de corriente alimenta el dispositivo de corte. La potencia del transformador de corriente proviene de una corriente que circula por un conductor primario del disyuntor, es decir, una corriente primaria.

- 15 La Fig. 1 ilustra un diagrama estructural de un transformador de corriente según el estado de la técnica. Como se muestra en la Fig. 1, el transformador de corriente comprende un circuito magnético cerrado 101. El circuito magnético cerrado 101 incluye láminas metálicas blandas magnéticas laminadas o enrolladas, las piezas de remachado 102 conectan las láminas metálicas blandas magnéticas para formar el circuito magnético cerrado 101. El circuito magnético cerrado 101 rodea completamente un conductor primario 107. Para hacer coincidir la forma del conductor primario 107, una primera parte del circuito magnético cerrado 101 (la parte superior mostrada en la Fig.1) está diseñada para tener una forma correspondiente. Como se muestra en la Fig. 1, la primera parte del circuito magnético cerrado 101 tiene forma de arco para alojar un conductor primario circular 107. Una segunda parte del circuito magnético cerrado 101 (la parte inferior mostrada en la Fig. 1) sirve como núcleo magnético de un devanado secundario 113. La Fig. 2 ilustra un diagrama estructural de un devanado secundario de un transformador de corriente según el estado de la técnica. Como se muestra en la Fig. 2, una estructura principal del devanado secundario es una armadura aislante 204. La armadura aislante 204 está hueca para formar una cavidad 203. La segunda parte del circuito magnético cerrado 101 pasa por la cavidad 203 (véase la Fig. 1). La armadura aislante 204 se enrolla con un hilo 205, y el hilo 205 forma una bobina. El número de vueltas de la bobina puede ajustarse según las necesidades. El hilo 205 está cubierto por una capa aislante 201. El hilo 205 conduce dos cables 206 que se extienden fuera de la capa aislante 201. Los cables 206 mostrados en la Fig. 2 son los cables 115 del devanado secundario 113 mostrado en la Fig. 1. Las estructuras en forma de lámina 202 se forman en ambos extremos de la armadura aislante 204, y la estructura en forma de lámina 202 aísla el circuito magnético y el hilo. Como se muestra en la figura, la estructura en forma de lámina 202 se extiende hacia el exterior de la armadura aislante 204, la estructura en forma de lámina 202 tiene un área de sección transversal mayor que la armadura aislante 204. Un transformador de corriente con tal estructura tiene una buena característica de salida lineal cuando una corriente primaria no alcanza un gran nivel de saturación del material magnético. Cuando la corriente primaria aumenta, la corriente secundaria también se incrementa en proporción para satisfacer las necesidades de energía de alimentación del dispositivo de protección del disyuntor.
- 40 El documento US 2011/0095858 A1 divulga una disposición de convertidor para generar una tensión eléctrica a partir del campo de un conductor primario, que comprende un primer devanado alrededor de un primer circuito magnético, y un segundo devanado alrededor de un segundo circuito magnético.

- 45 El documento US 5.726.846 describe un dispositivo de disparo que comprende al menos un transformador de corriente para suministrar energía a circuitos electrónicos, en el que dicho transformador de corriente comprende un circuito magnético, que rodea un conductor primario, un devanado secundario enrollado en una parte del circuito magnético que forma un núcleo, y una rama de derivación magnética conectada en el núcleo magnético.

- 50 El documento US 3.007.106 A describe un medidor de corriente para medir la corriente que fluye a través de un conductor, que comprende un cabezal de sonda que tiene un núcleo magnético adaptado para rodear el conductor. El núcleo comprende porciones de extremo izquierdo y derecho, estando cada porción de extremo dividida en secciones superior e inferior para permitir la introducción del conductor entre las porciones de extremo. Un par de patas conectan las secciones superiores y forman, junto con ellas, una trayectoria magnética superior cerrada. Un par de patas conectan las secciones inferiores y forman, junto con ellas, una trayectoria magnética inferior cerrada. En cada una de las patas hay un devanado. Los devanados de la trayectoria magnética superior están conectados y los de la trayectoria magnética inferior están conectados. Además, los medios conectan los devanados de las vías magnéticas superior e inferior en un circuito de puente.

Los disyuntores universales existentes generalmente adoptan una estructura incorporada, el volumen se convierte en un factor importante que afecta al rendimiento de un transformador de corriente. Debido a la limitación de

volumen, el tamaño del transformador de corriente no puede aumentar infinitamente. En el caso de los disyuntores de carcasa pequeña, debido al pequeño tamaño de un disyuntor de carcasa pequeña, la carcasa de un transformador de corriente en ella también es pequeña. A continuación, el volumen del circuito magnético del transformador de corriente y el número de vueltas de la bobina del devanado secundario son limitados. Si el número de vueltas de la bobina es limitado, la energía de salida de la bobina del devanado secundario es pequeña. El disyuntor no puede lograr un corte automático del circuito sin la ayuda de una fuente de alimentación externa en una condición en la que la corriente transitoria de cortocircuito es un pequeño múltiplo de la corriente nominal mínima del disyuntor (generalmente $2I_n \sim 3I_n$). Se requiere un dispositivo de disparo que sea accionado por una energía emitida por el transformador de corriente bajo un gran múltiplo de la corriente nominal. Por tanto, la aplicación del transformador de corriente es limitada.

Sumario

La presente invención proporciona un nuevo transformador de corriente, en el que se proporcionan más devanados secundarios dentro de un mismo volumen, de manera que la energía de salida de los devanados secundarios aumenta.

De acuerdo con la invención, se proporciona un transformador de corriente como se establece en la reivindicación 1. El transformador de corriente comprende un circuito magnético cerrado, una primera parte del circuito magnético cerrado rodea completamente un conductor primario, y una segunda parte del circuito magnético cerrado forma un devanado secundario, la segunda parte del circuito magnético cerrado sirve como núcleo magnético del devanado secundario. El circuito magnético cerrado está hecho de láminas metálicas blandas magnéticas apiladas o enrolladas y forma una pluralidad de circuitos magnéticos derivados en la segunda parte. En cada circuito magnético derivado se forma un devanado secundario. Cada circuito magnético derivado sirve como núcleo magnético de un devanado secundario correspondiente. Cada devanado secundario está escalonado entre sí en al menos una de las longitudes a lo largo de la extensión longitudinal del circuito magnético cerrado, el espesor a lo largo de una dirección perpendicular a la longitud y en el plano con el circuito magnético cerrado, y la altura a lo largo de una dirección perpendicular al plano del circuito magnético cerrado. La pluralidad de devanados secundarios está conectada entre sí en serie o en paralelo por medio de sus respectivos cables. Cada circuito magnético derivado está formado por la división de láminas metálicas magnéticas blandas laminadas o enrolladas.

Según una realización, los circuitos magnéticos derivados formados por la segunda parte del circuito magnético cerrado están escalonados mutuamente en la longitud y la altura, cada circuito magnético derivado forma un circuito magnético cerrado con la primera parte, en el que un circuito magnético derivado y la primera parte forman un circuito magnético primario cerrado, y los restantes circuitos magnéticos derivados y la primera parte forman circuitos magnéticos auxiliares cerrados.

Según una realización, una altura total de cada circuito magnético derivado de la segunda parte del circuito magnético cerrado en la altura es igual a una altura de la primera parte del circuito magnético cerrado.

Según una realización, cada devanado secundario comprende:

una armadura aislante, siendo la armadura aislante hueca para formar una cavidad, un circuito magnético derivado pasa a través de la cavidad para formar un núcleo magnético del devanado secundario;

un hilo enrollado en la armadura aislante, el hilo está envuelto por una capa aislante, el hilo de cada devanado secundario lleva dos cables que se extienden fuera de la capa aislante;

estructuras en forma de lámina formadas en ambos extremos de la armadura aislante, las estructuras en forma de lámina que aíslan el circuito magnético derivado y el hilo.

Según una realización, las armaduras aislantes de los devanados secundarios tienen diferentes longitudes, las estructuras en forma de lámina en los dos extremos de cada armadura aislante están escalonadas mutuamente en espesor.

Según una realización, el circuito magnético cerrado se forma con láminas metálicas magnéticas blandas, una primera parte del circuito magnético cerrado tiene forma de arco y rodea un conductor primario circular; o una primera parte del circuito magnético cerrado es cuadrada y rodea un conductor primario de forma cuadrada.

Según una realización, la pluralidad de devanados secundarios tiene diferentes tamaños y diferentes números de vueltas.

Según una realización, la pluralidad de devanados secundarios tiene un mismo tamaño y un mismo número de vueltas.

El transformador de corriente de la presente invención utiliza plenamente el espacio ocioso en el mismo. Una pluralidad de devanados secundarios están dispuestos de manera intercalada espacialmente y una pluralidad de devanados secundarios están dispuestos de manera intercalada espacialmente, la pluralidad de devanados

secundarios aumentan significativamente una energía total emitida por el transformador de circuito. Se obtiene una mayor energía de salida bajo un mismo volumen, y se puede mejorar el rendimiento del disyuntor bajo una condición de corriente pequeña.

Breve descripción de los dibujos

- 5 Lo anterior y otras características, naturalezas y ventajas de la invención serán aparentes por la siguiente descripción de las realizaciones que incorporan los dibujos, en los que,

La Fig. 1 ilustra un diagrama estructural de un transformador de corriente según el estado de la técnica.

La Fig. 2 ilustra un esquema estructural de un devanado secundario de un transformador de corriente.

- 10 La Fig. 3 ilustra un diagrama estructural de un transformador de corriente según una realización de la presente invención.

La Fig. 4 ilustra un diagrama estructural de un transformador de corriente y una carcasa de transformador según una realización de la presente invención.

La Fig. 5 ilustra un diagrama estructural de un transformador de corriente según otra realización de la presente invención.

15 Descripción detallada de las realizaciones

- La energía emitida por un transformador de corriente depende del número de vueltas de una bobina incluida en el transformador de corriente y del diámetro de la bobina. Bajo una misma corriente primaria, cuanto mayor sea el número de vueltas de la bobina y el diámetro de la misma, mayor será la energía emitida por el transformador de corriente. Un método típico para aumentar el número de vueltas y el diámetro de la bobina es ampliar un volumen del devanado secundario. Si se amplía el tamaño de la armadura aislante del devanado secundario, se pueden enrollar más vueltas de hilos en la armadura aislante, lo que puede aumentar el número de vueltas de la bobina y el diámetro de la misma. Sin embargo, cuando el tamaño de la armadura aislante aumenta, el volumen total del transformador de corriente aumentará y el volumen de un disyuntor aumentará en consecuencia.

- 25 Continuando con la Fig. 1, se definen tres direcciones en la Fig.1 y se representan con X, Y y Z respectivamente. Las direcciones X, Y y Z son perpendiculares entre sí. La dirección X indica una dirección de espesor, la dirección Y indica una dirección de longitud y la dirección Z indica una dirección de altura. El tamaño del transformador de corriente depende principalmente de un tamaño del conductor primario y de una longitud de la armadura aislante en la dirección X, depende principalmente de una longitud del circuito magnético cerrado en la dirección Y y depende principalmente de una altura del circuito magnético cerrado y de un tamaño de la estructura en forma de lámina en ambos extremos de la armadura aislada en la dirección Z. Por lo tanto, si se desea aumentar el número de vueltas y el diámetro de la bobina, es necesario aumentar la longitud de la armadura aislante y hacer que ésta tenga un diámetro mayor. El aumento del diámetro de la armadura aislante también aumenta el diámetro de la estructura en forma de lámina. Así, el tamaño del transformador de corriente en la dirección X y en la dirección Z aumenta. El aumento del tamaño del transformador de corriente no responde a la tendencia de desarrollo de un disyuntor moderno. Los disyuntores modernos deben ser miniaturizados, por lo que no se puede aceptar el esquema de diseño con mayor volumen.

- El aumento del número de vueltas de la bobina también puede realizarse aumentando el número de devanados secundarios. El propósito de aumentar el número de vueltas de la bobina puede lograrse disponiendo una pluralidad de devanados secundarios. Cuando se aumenta el número de vueltas de la bobina, no es necesario seguir considerando el cambio del diámetro de la bobina. El aumento del número de vueltas de la bobina puede mejorar obviamente la energía de salida del transformador de corriente bajo una misma corriente primaria. Como se muestra en la Fig. 1, en un transformador de corriente existente, hay un espacio 106 entre el conductor primario 107 y el devanado secundario 113, el espacio 106 no se utiliza y está ocioso.

- La presente invención utiliza el espacio 106 descrito anteriormente para disponer una pluralidad de devanados secundarios. El circuito magnético cerrado está formado por láminas metálicas blandas magnéticas apiladas o enrolladas, y las láminas metálicas blandas magnéticas pueden dividirse o doblarse de forma flexible según las necesidades reales. Todas estas modificaciones están dentro de un espacio de contorno externo original del transformador de corriente. Todas las modificaciones utilizan los espacios libres internos y no cambian el tamaño del transformador de corriente.

- 50 La Fig. 3 ilustra un diagrama estructural de un transformador de corriente según una realización de la presente invención. Como se muestra en la Fig. 3, el transformador de corriente comprende un circuito magnético cerrado 301 y una pluralidad de devanados secundarios 303.

Una primera parte del circuito magnético cerrado 301 rodea completamente un conductor primario 308. La primera parte es la parte superior que se muestra en la Fig. 3. Una segunda parte del circuito magnético cerrado 301 forma

un devanado secundario. La segunda parte del circuito magnético cerrado sirve como núcleo magnético del devanado secundario. La segunda parte es la parte inferior que se muestra en la Fig. 3.

El circuito magnético cerrado 301 forma una pluralidad de circuitos magnéticos derivados 304, 305 en la segunda parte. En cada circuito magnético derivado se forma un devanado secundario 303. Cada circuito magnético derivado sirve como núcleo magnético de un devanado secundario correspondiente. Cada devanado secundario 303 está escalonado entre sí en al menos una de las longitudes, la altura y el espesor.

Cada circuito magnético derivado está formado por la división de láminas magnéticas blandas laminadas o enrolladas. Generalmente, los respectivos circuitos magnéticos derivados están doblados en diferentes posiciones en la dirección Y, de modo que los circuitos magnéticos derivados están escalonados en la dirección Y (es decir, la dirección de la longitud). Mientras tanto, los respectivos circuitos magnéticos derivados están formados por diferentes capas de láminas metálicas blandas magnéticas y están naturalmente escalonados en la dirección Z (es decir, la dirección de la altura). Debido a que los circuitos magnéticos de ramificación están formados por la división de láminas metálicas magnéticas blandas laminadas o enrolladas, una altura total de cada circuito magnético de ramificación en la dirección de la altura es igual a una altura de la primera parte del circuito magnético cerrado.

Cada devanado secundario 303 tiene una estructura similar a la mostrada en la Fig. 2, que comprende: una armadura aislante 204, un hilo 205, una capa aislante 201, cables 206 y estructuras en forma de lámina 202. La armadura aislante 204 es hueca para formar una cavidad 203. Un circuito magnético derivado pasa por la cavidad 203 para formar un núcleo magnético del devanado secundario. El hilo 205 se enrolla en la armadura aislante 204, el hilo 205 está envuelto por la capa aislante 201. El hilo 205 de cada devanado secundario conduce dos cables 206 que se extienden fuera de la capa aislante. Los cables 206 se indican como cables 307 en la Fig. 3. Las estructuras en forma de lámina 202 están formadas en ambos extremos de la armadura aislante 204, y la estructura en forma de lámina 202 aísla el circuito magnético y el hilo.

En cada devanado secundario 303, la porción más saliente de un contorno exterior es la estructura en forma de lámina 202. Para evitar la interferencia mutua entre los devanados secundarios 303, también es necesario considerar la posición entre las estructuras en forma de lámina 202. En algunas realizaciones, al disponer los respectivos circuitos magnéticos derivados de forma escalonada en la dirección Y y en la dirección Z, las estructuras en forma de lámina 202 en ambos extremos de la armadura aislante 204 de los respectivos devanados secundarios 303 no interfieren entre sí. En otras realizaciones, si un tamaño de la estructura en forma de lámina 202 es grande, sólo una disposición escalonada de los respectivos circuitos magnéticos derivados en la dirección Y y la dirección Z no es suficiente para separar las estructuras en forma de lámina 202 de los respectivos devanados secundarios 303 entre sí. En este momento, se puede lograr un ajuste adicional en la dirección X (la dirección del espesor). Por ejemplo, la armadura aislante 204 de los respectivos devanados secundarios puede tener diferentes longitudes. De este modo, las estructuras en forma de lámina 202 en ambos extremos de las respectivas armaduras aislantes están más escalonadas en la dirección del espesor y no interferirán entre sí.

La pluralidad de devanados secundarios en el transformador de corriente de la presente invención están escalonados en al menos una dirección de longitud, altura y espesor (la dirección X, la dirección Y o la dirección Z), de modo que la pluralidad de devanados secundarios puede colocarse en el transformador de corriente sin influirse mutuamente. En este caso, el escalonamiento de los respectivos arrollamientos secundarios en al menos una dirección de longitud, altura o espesor (la dirección X, la dirección Y o la dirección Z) incluye el escalonamiento en una dirección, el escalonamiento en dos direcciones o el escalonamiento en las tres direcciones.

Continuando con la Fig. 3, cada uno de la pluralidad de circuitos magnéticos derivados 304, 305 formados por la segunda parte del circuito magnético cerrado 301 forma un circuito magnético cerrado con la primera parte. Un circuito magnético derivado y la primera parte forman un circuito magnético primario cerrado, y el resto de circuitos magnéticos derivados y la primera parte forman circuitos magnéticos auxiliares cerrados. Según la realización mostrada en la Fig. 3, el circuito magnético derivado 305 es el circuito magnético primario y el circuito magnético derivado 304 es el circuito magnético auxiliar. Generalmente, el circuito magnético primario 305 tiene más láminas metálicas blandas magnéticas que el circuito magnético auxiliar 304, por lo que el circuito magnético primario 305 parece más grueso que el circuito magnético auxiliar 304. Las posiciones del circuito magnético primario y del circuito magnético auxiliar no están limitadas. El circuito magnético primario puede estar dispuesto en el lado exterior (lejos del conductor primario), y el circuito magnético auxiliar puede estar dispuesto en el lado interior (entre el conductor primario y el circuito magnético primario). O bien, el circuito magnético primario puede estar dispuesto en el lado interior y entre el conductor primario y el circuito magnético auxiliar. O bien, una parte del circuito magnético auxiliar puede estar dispuesta en el lado interior del circuito magnético primario y la otra parte del circuito magnético auxiliar puede estar dispuesta en el lado exterior del circuito magnético primario.

Según la realización mostrada en la Fig. 3, las láminas metálicas blandas magnéticas apiladas o enrolladas están conectadas entre sí por un elemento de remachado 302. El elemento de remachado 302 puede estar previsto en la primera parte del circuito magnético cerrado para fijar todas las láminas metálicas blandas magnéticas. O bien, el elemento de remachado 302 puede estar previsto en la segunda parte del circuito magnético cerrado para fijar las láminas metálicas blandas en un circuito magnético derivado concreto.

Cada devanado secundario 303 tiene un cable respectivo 307, y cada devanado secundario 303 lleva a cabo dos cables 307. Los respectivos devanados secundarios 303 del transformador de corriente pueden estar conectados en paralelo o en serie. La conexión en paralelo o en serie de los devanados secundarios se realiza a través de los respectivos cables. Por último, dos cables salen del transformador de corriente para servir como cables del transformador de corriente.

Los respectivos devanados secundarios 303 pueden tener diferentes tamaños y diferentes números de vueltas. Por ejemplo, los respectivos devanados secundarios pueden tener diferentes diámetros y longitudes según el espacio real de colocación. Los diferentes diámetros y longitudes dan lugar a diferencias de tamaño y número de vueltas. O, si el espacio de colocación es suficiente, los respectivos devanados secundarios pueden tener un mismo tamaño y un mismo número de vueltas.

La Fig. 4 ilustra un diagrama estructural de un transformador de corriente y una carcasa de transformador según una realización de la presente invención. El transformador de corriente está colocado en una carcasa 401. Según la presente invención, los devanados secundarios adicionales en el transformador de corriente utilizan espacios ociosos dentro del transformador de corriente, por lo que el tamaño del contorno exterior del transformador de corriente no aumenta, el volumen tampoco cambia. Por lo tanto, no es necesario cambiar el tamaño de la carcasa 401.

Según la realización mostrada en la Fig. 3, la primera parte del circuito magnético cerrado 301 tiene forma de arco y rodea un conductor primario circular 308.

La Fig. 5 ilustra un diagrama estructural de un transformador de corriente según otra realización de la presente invención. En comparación con la realización mostrada en la Fig. 3, la realización mostrada en la Fig. 5 difiere en que la primera parte del circuito magnético cerrado 501 es cuadrada y rodea un conductor primario de forma cuadrada 508. Otras estructuras de esta realización son similares a las de la realización mostrada en la Fig. 3.

El transformador de corriente de la presente invención utiliza plenamente el espacio ocioso en el mismo. Una pluralidad de devanados secundarios están dispuestos de manera intercalada espacialmente y una pluralidad de devanados secundarios están dispuestos de manera intercalada espacialmente, la pluralidad de devanados secundarios aumenta significativamente una energía total emitida por el transformador de circuito. Se obtiene una mayor energía de salida bajo un mismo volumen, y se puede mejorar el rendimiento del disyuntor bajo una condición de corriente pequeña.

Las realizaciones anteriores se proporcionan a los expertos en la materia para que realicen o utilicen la invención, con la condición de que los expertos en la materia realicen diversas modificaciones o cambios sin apartarse del alcance de la invención, que está determinado por las reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

1. Un transformador de corriente que comprende:

un circuito magnético cerrado (301), una primera parte del circuito magnético cerrado (301) rodea completamente un conductor primario (308); y
 una segunda parte del circuito magnético cerrado (301) que forma un devanado secundario (303), sirviendo la segunda parte del circuito magnético cerrado (301) como núcleo magnético del devanado secundario (303),
 en el que el circuito magnético cerrado (301) está formado por láminas metálicas blandas apiladas o enrolladas y
 el circuito magnético cerrado (301) forma una pluralidad de circuitos magnéticos derivados (304, 305) en la segunda parte,
 un devanado secundario (303) está formado en cada circuito magnético derivado (304, 305),
 cada circuito magnético derivado (304, 305) sirve de núcleo magnético de un devanado secundario correspondiente (303),
 cada devanado secundario (303) está escalonado con respecto a otro en al menos uno de:

- la longitud a lo largo de la extensión longitudinal del circuito magnético cerrado (301);
- el espesor a lo largo de una dirección perpendicular a la longitud y en plano con el circuito magnético cerrado (301); y
- la altura a lo largo de una dirección perpendicular al plano del circuito magnético cerrado (301), y

la pluralidad de devanados secundarios (303) están conectados entre sí en serie o en paralelo por medio de sus respectivos cables (307),

caracterizado porque cada circuito magnético derivado (304, 305) está formado por la división de las láminas metálicas blandas laminadas o enrolladas.

2. El transformador de corriente según la reivindicación 1, en el que los circuitos magnéticos derivados (304, 305) formados por la segunda parte del circuito magnético cerrado (301) están mutuamente escalonados en la longitud y la altura, cada circuito magnético derivado (304, 305) forma un circuito magnético cerrado con la primera parte, en el que un circuito magnético derivado (305) y la primera parte forman un circuito magnético primario cerrado, y el resto de circuitos magnéticos derivados (304) y la primera parte forman circuitos magnéticos auxiliares cerrados.

3. El transformador de corriente según la reivindicación 2, en el que una altura total de cada circuito magnético derivado (304, 305) de la segunda parte del circuito magnético cerrado (301) en la altura es igual a una altura de la primera parte del circuito magnético cerrado (301).

4. El transformador de corriente según la reivindicación 2, en el que cada devanado secundario (303) comprende:

una armadura aislante (204), siendo la armadura aislante (204) hueca para formar una cavidad (203), un circuito magnético derivado (304, 305) que pasa a través de la cavidad (203) para formar un núcleo magnético del devanado secundario (303);

un hilo (205) enrollado en la armadura aislante (204), estando el hilo (205) envuelto por una capa aislante (201), saliendo del hilo (205) de cada devanado secundario (303) dos cables (206) que se extienden por fuera de la capa aislante (201);

estructuras en forma de lámina (202) formadas en ambos extremos de la armadura aislante (204), y las estructuras en forma de lámina (202) que aíslan el circuito magnético derivado (304, 305) y el hilo (205).

5. El transformador de corriente según la reivindicación 4, en el que las armaduras aislantes (204) de los devanados secundarios (303) tienen diferentes longitudes, las estructuras en forma de lámina (202) en los dos extremos de cada armadura aislante (204) están escalonadas mutuamente en espesor.

6. El transformador de corriente según la reivindicación 5, en el que el circuito magnético cerrado (301) está formado con láminas metálicas blandas magnéticas,

una primera parte del circuito magnético cerrado (301) tiene forma de arco y rodea un conductor primario circular (308); o

una primera parte (501) del circuito magnético cerrado (301) es cuadrada y rodea un conductor primario (508) de forma cuadrada.

7. El transformador de corriente según la reivindicación 4, en el que la pluralidad de devanados secundarios (303) tiene diferentes tamaños y diferentes números de vueltas.

8. El transformador de corriente según la reivindicación 4, en el que la pluralidad de devanados secundarios (303) tiene un mismo tamaño y un mismo número de vueltas.

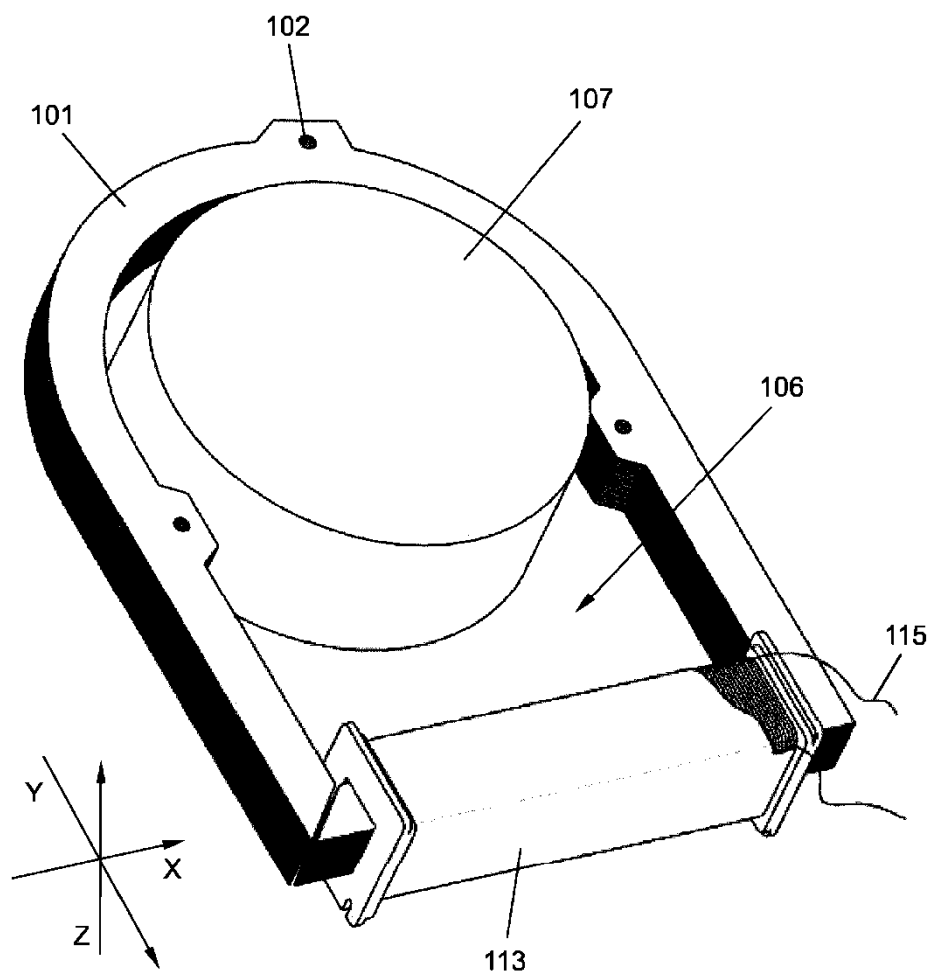


FIG 1

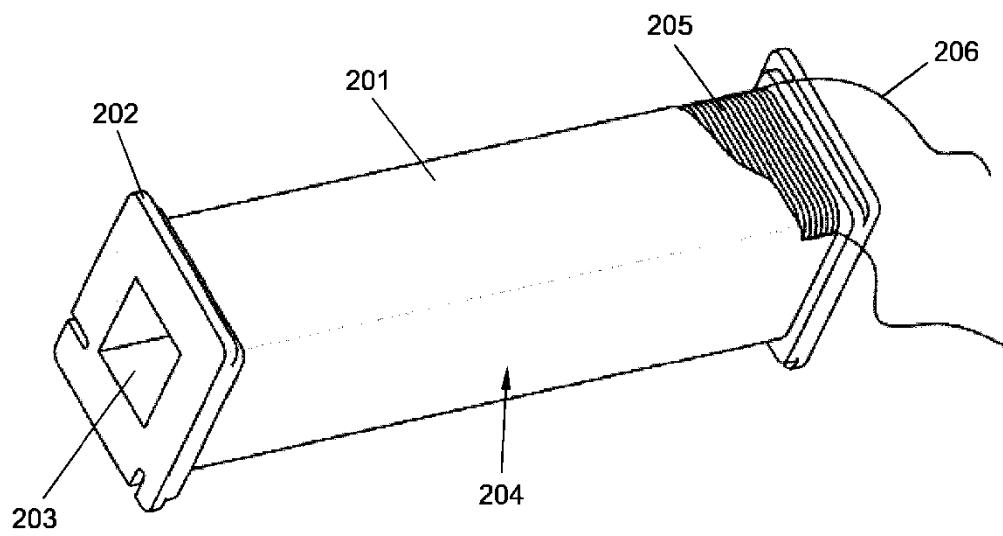


FIG 2

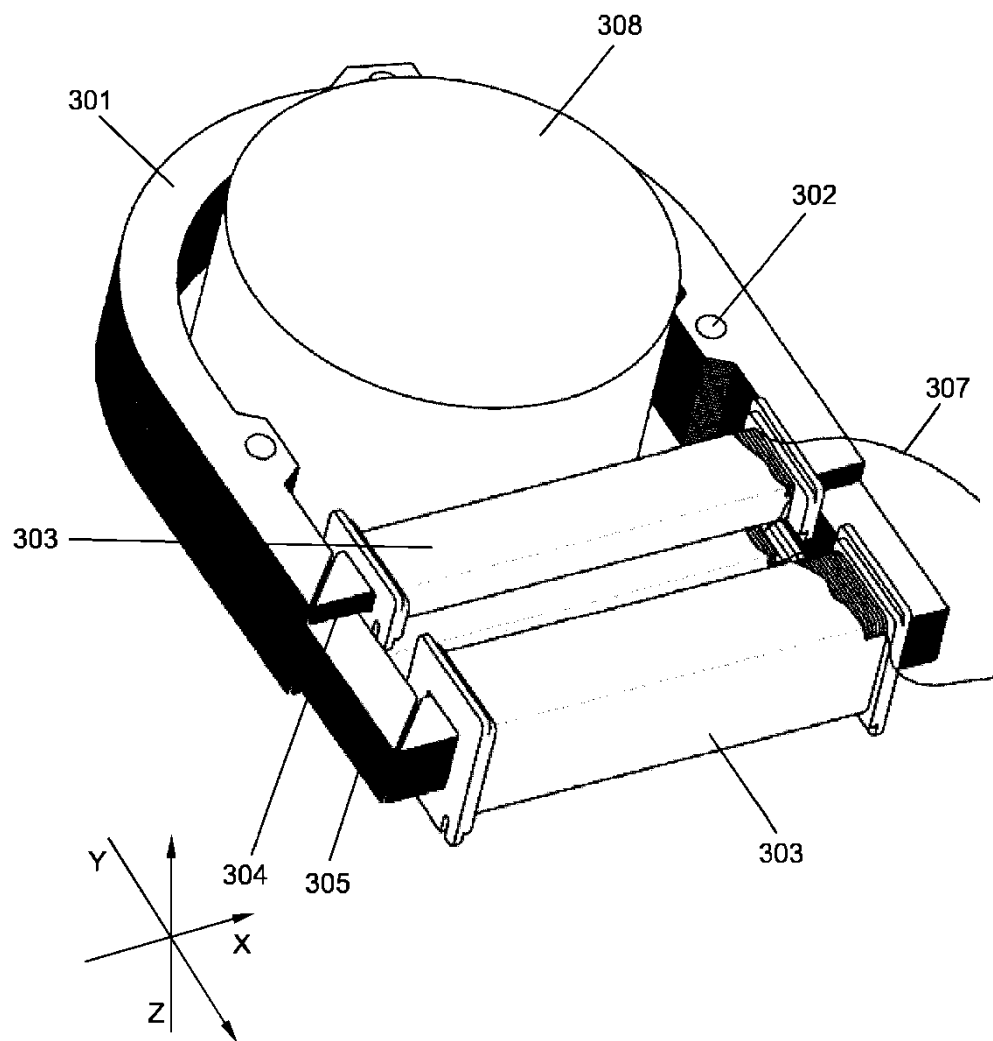


FIG 3

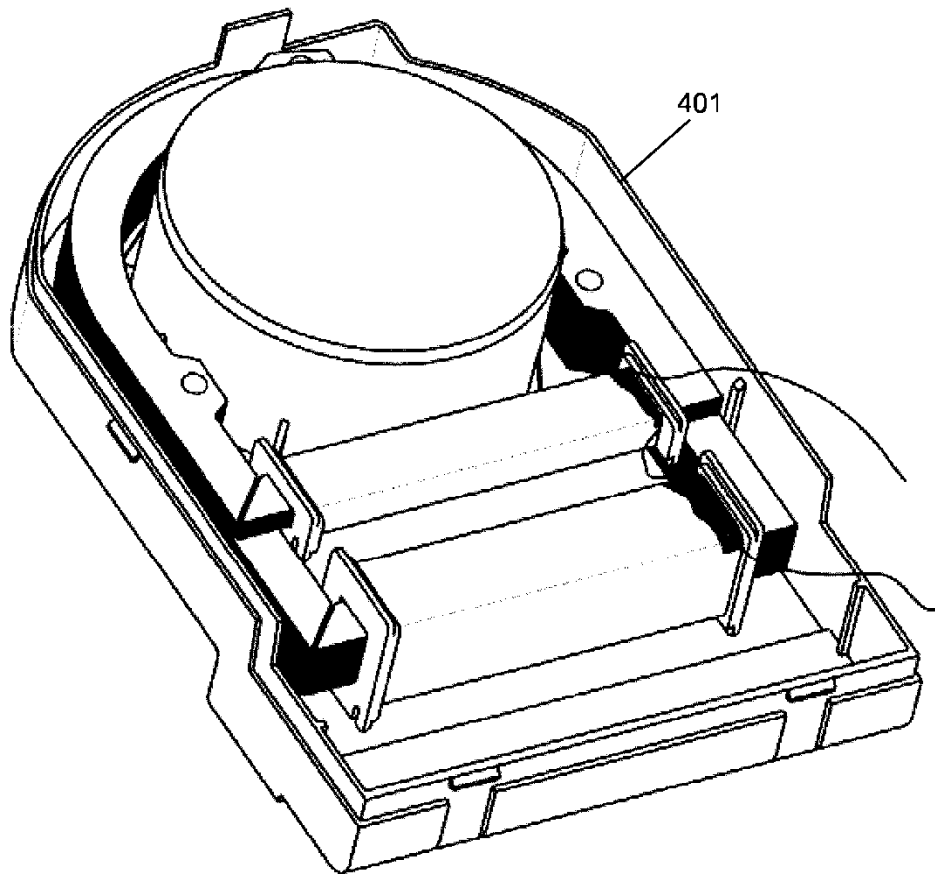


FIG 4

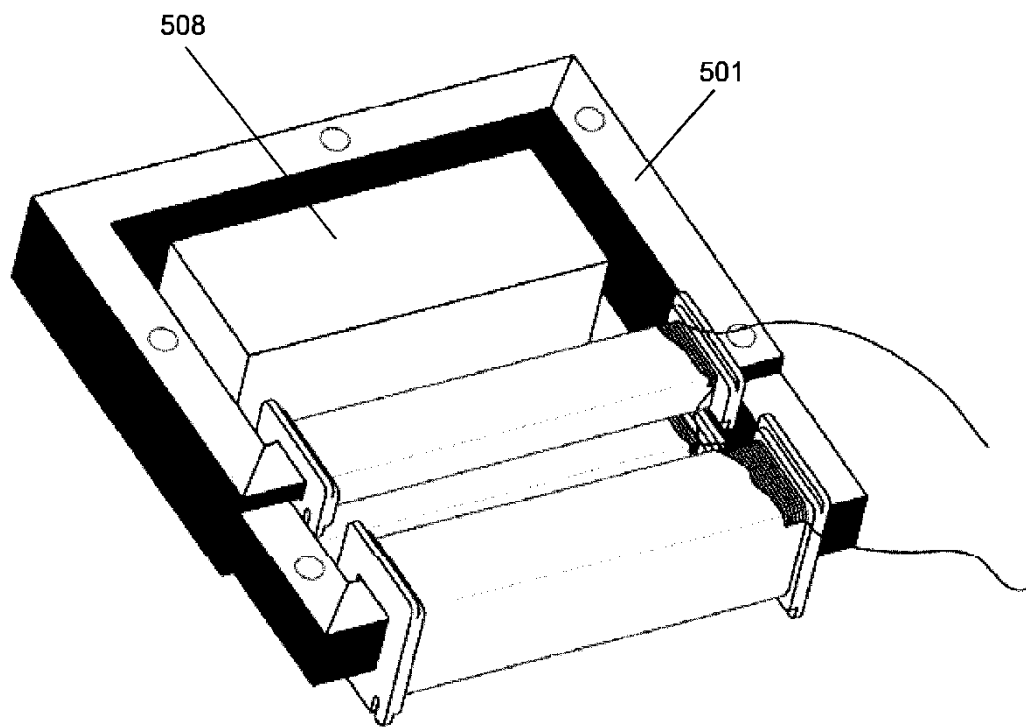


FIG 5