

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 980 144**

51 Int. Cl.:

H01F 27/25

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **20.12.2019** **E 19306745 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **27.03.2024** **EP 3839990**

54 Título: **Conjuntos de bobinas para circuitos de conversión de energía**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
30.09.2024

73 Titular/es:

SCHNEIDER TOSHIBA INVERTER EUROPE SAS
(100.0%)
33, rue André Blanchet
27120 Pacy sur Eure, FR

72 Inventor/es:

MESSAOUDI, MEHDI y
ALLAERT, YVES-LAURENT

74 Agente/Representante:

GONZÁLEZ PECES, Gustavo Adolfo

ES 2 980 144 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

Conjuntos de bobinas para circuitos de conversión de energía

CAMPO TÉCNICO

5 Aspectos de la invención se refieren más generalmente a diseños de conjuntos de bobinas para circuitos de conversión de energía.

ANTECEDENTES

10 Los circuitos de conversión de energía, como los convertidores del factor de energía (PFC) utilizados en sistemas de alimentación de corriente alterna (CA), suelen comprender un elemento inductor, como un conjunto de bobinas (por ejemplo, una bobina de choque), diseñado para filtrar los componentes de frecuencia no deseados de las corrientes eléctricas (por ejemplo, para bloquear las frecuencias más altas y eliminar los armónicos de alto orden).

En las siguientes patentes y solicitudes de patente se describen ejemplos de conjuntos de estranguladores: WO 2014/167571A1, JP 2013-098346A1, US 5177460A y GB 525384A.

15 Tales conjuntos de bobinas comprenden típicamente uno o más devanados, o bobinas, colocados alrededor de un núcleo hecho de un material metálico, tal como acero al silicio. Los núcleos de los conjuntos de bobinas fabricados con acero al silicio son relativamente baratos de fabricar, pero no se pueden utilizar de forma fiable para aplicaciones de alta frecuencia (por ejemplo, con frecuencias de conmutación superiores a 10 kHz) debido a las elevadas pérdidas del núcleo y al sobrecalentamiento excesivo.

Por lo tanto, es deseable proporcionar conjuntos de bobinas de bajo coste capaces de utilizarse en aplicaciones de alta frecuencia y, al mismo tiempo, ser menos propensos al sobrecalentamiento.

20 SUMARIO

Un conjunto de bobina se define en la reivindicación 1.

Aspectos ventajosos pero no obligatorios del conjunto de bobina según la invención se especifican en las reivindicaciones 2 a 5.

25 Según otro aspecto, un circuito de conversión de energía comprende un conjunto de bobina como se ha definido anteriormente, según se reivindica en la reivindicación 6.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

La invención se comprenderá mejor al leer la siguiente descripción, proporcionada únicamente a modo de ejemplo, y realizada en referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

30 La figura 1 es un diagrama simplificado de un circuito de conversión de energía según una o más realizaciones de la invención;

La figura 2 es una vista lateral simplificada de un conjunto de bobina según una o más realizaciones de la invención;

La figura 3 es otra vista lateral simplificada de un conjunto de bobina según una o más realizaciones de la invención;

La figura 4 es una vista simplificada en alzado de una porción de núcleo del conjunto de bobina de las figuras 2 y 3.

35 La figura 5 es una vista en perspectiva simplificada del conjunto de bobina de las figuras 2 y 3.

Descripción detallada de algunas realizaciones

La figura 1 ilustra un conjunto de bobina 2 que forma parte de un circuito de conversión de energía 4 ejemplar conectado a un dispositivo eléctrico 6, como una carga o una fuente de alimentación.

40 Según algunas realizaciones, el circuito de conversión de energía 4 es un convertidor del factor de energía, o un inversor de energía, o cualquier sistema adecuado de conversión de energía de CA.

El conjunto de bobina 2 está configurado para filtrar componentes de frecuencia no deseados de corrientes eléctricas de CA, por ejemplo para bloquear frecuencias más altas y eliminar armónicos de alto orden. En otras palabras, el conjunto de bobina 2 actúa como un filtro de paso bajo sobre las corrientes eléctricas de CA.

45 Por ejemplo, el conjunto de bobina 2 es una bobina de estrangulamiento, como un estrangulador de sobrealimentación o un estrangulador de línea.

Como se ilustra en la figura 2, figura 3 y figura 5, el conjunto de bobina 2 comprende una pluralidad de bobinas 10, o devanados, y un núcleo metálico 12, preferentemente hecho de un material magnético.

Por ejemplo, las bobinas 10 están hechas de alambre de cobre.

ES 2 980 144 T3

Las bobinas 10 se colocan alrededor del núcleo metálico 12 y rodean al menos una porción de dicho núcleo metálico 12.

Las bobinas 10 están configuradas para ser conectadas eléctricamente a uno o más elementos del circuito de conversión de energía 4, por ejemplo a través de conectores o cables.

5 Según algunas realizaciones, cada bobina 10 está asociada a una fase de la corriente alterna.

En el ejemplo ilustrado, el conjunto de bobina 2 comprende tres bobinas 10 y está configurado para funcionar en un sistema eléctrico trifásico.

Este ejemplo no es limitativo y, en realizaciones alternativas, el número de bobinas 10 podría ser diferente.

10 El núcleo metálico 12 está dividido en una primera porción de núcleo 14 y una segunda porción de núcleo 16 separadas entre sí. La referencia "18" denota el espacio entre la primera y segunda porciones de bobina 14, 16.

La primera y segunda porciones de núcleo 14, 16 están hechas de láminas de hierro laminado, como acero al silicio, aunque podrían utilizarse otros materiales adecuados en su lugar.

La distancia h_{18} que separa la primera y segunda porciones de núcleo 14, 16 está comprendida entre 1 mm y 35 mm, o preferentemente entre 10 mm y 30 mm.

15 En algunas realizaciones, la primera y segunda porciones de núcleo 14, 16 están superpuestas verticalmente una sobre la otra, por ejemplo a lo largo de una dirección vertical.

20 Por ejemplo, la primera porción de núcleo 14 y la segunda porción de núcleo 16 tienen ambas una forma plana y yacen paralelas entre sí a lo largo de algún plano geométrico, por ejemplo, a lo largo de un plano geométrico horizontal. Las porciones de núcleo 14, 16 están desplazadas entre sí a lo largo de una dirección perpendicular a dicho plano geométrico.

Según algunas realizaciones, la primera y segunda porciones de núcleo 14, 16 tienen una forma similar, y preferentemente tienen una forma idéntica.

25 En la práctica, el núcleo 12 está configurado para permitir el paso de un flujo de aire en el espacio 18 entre la primera y segunda porciones del núcleo 14, 16, como se ilustra en la figura 3 mediante las flechas "F". Por ejemplo, el espacio 18 está abierto a lo largo de los bordes del núcleo 12.

Este flujo de aire F se utiliza ventajosamente para enfriar de forma natural el núcleo 12 durante el funcionamiento, lo que mejora la evacuación del calor generado por las bobinas 10 y reduce el riesgo de sobrecalentamiento.

En muchas realizaciones, el núcleo 12 está montado sobre una estructura de soporte 20.

30 Por ejemplo, la estructura de soporte 20 incluye patas preferentemente dispuestas en una región inferior del conjunto de bobina 2 y configuradas para ser fijadas a una superficie de recepción adecuada, tal como una placa de circuito impreso, por ejemplo, para integrar el conjunto de bobina 2 en el circuito de conversión de energía 4.

La primera y segunda porciones del núcleo 14, 16 se mantienen unidas por elementos espaciadores 21.

Preferentemente, dichos elementos espaciadores 21 están hechos de aluminio, aunque este ejemplo no es limitativo y podrían utilizarse en su lugar otros materiales no magnéticos adecuados.

35 Por ejemplo, los elementos espaciadores 21 son barras o placas dispuestas verticalmente y fijadas a la primera y segunda porciones de núcleo 14, 16 mediante elementos de fijación tales como tornillos, o mediante soldadura, o por cualquier medio apropiado. Los elementos espaciadores 21 también pueden fijarse a la estructura de soporte 20.

Como se ilustra en la figura 4, cada una de la primera porción de núcleo 14 y la segunda porción 16 comprenden una pluralidad de brazos 22, 24, 26. Dichos brazos 22, 24, 26 pueden estar separados por porciones huecas 28 y 30.

40 Los brazos 22, 24, 26 de la primera porción de núcleo 14 están alineados con los brazos 22, 24, 26 de la segunda porción de núcleo 16.

En la figura 4, sólo se ilustra la primera porción de núcleo 14. Sin embargo, se entiende que, en muchas realizaciones, la segunda porción de núcleo 16 tiene una forma similar o idéntica.

45 Según ejemplos, cada porción de núcleo 14, 16 tiene una forma cuadrada o rectangular e incluye brazos paralelos rectilíneos 22, 24 y 26.

En el ejemplo ilustrado, cada porción de núcleo 14, 16 incluye un primer brazo 22, un segundo brazo 24 y un tercer brazo 26. Los primeros brazos 22 de la primera y segunda porciones de núcleo 14 están alineados entre sí. Del mismo modo, los segundos brazos 24 de la primera y segunda porciones de núcleo 14 están alineados entre sí, y los terceros

brazos 26 de la primera y segunda porciones de núcleo 14 están alineados entre sí.

Cada bobina 10 se coloca de manera que rodee un brazo de la primera porción de núcleo 14 y un brazo de la segunda porción de núcleo 16.

5 Por ejemplo, una primera bobina 10 se monta en los primeros brazos 22 de ambas primera y segunda porciones de núcleo 14, 16. Una segunda bobina 10 está montada en los segundos brazos 24 y una tercera bobina 10 está montada en los terceros brazos 26.

Según algunas realizaciones 10, las bobinas pueden enrollarse directamente en el núcleo 12, o pueden enrollarse en portabobinas prefabricados montados en dichos brazos.

10 Según algunas realizaciones, cada brazo 22, 24, 26 de la primera y segunda porciones de núcleo 14, 16 está dividido en al menos dos subpartes separadas entre sí por un espacio de aire 32, 34, 36.

Por ejemplo, las dos subpartes tienen, cada una, una forma longitudinal similar a una varilla y ambas están alineadas esencialmente a lo largo de un mismo eje longitudinal. Los respectivos extremos distales de las dos subpartes están enfrentados y separados por un espacio de aire.

15 Por ejemplo, cada brazo 22, 24, 26 incluye tres espacios de aire 32, 34 y 36, preferentemente con las mismas dimensiones. Sin embargo, este ejemplo no es limitativo y, en realizaciones alternativas, el número de espacios de aire y/o sus dimensiones podrían elegirse de forma diferente.

Por ejemplo, el número y las dimensiones de los espacios de aire pueden ajustarse para gestionar el acoplamiento de flujo magnético entre la primera y segunda porciones de núcleo 14 y 16.

20 En las realizaciones de la invención descritas en el presente documento, dividir el núcleo metálico 12 en dos porciones de núcleo 14 y 16 y permitir un flujo de aire en el espacio 18 entre dichas porciones de núcleo 14 y 16 proporciona una forma natural y eficiente de enfriar el conjunto de núcleo 2 y evitar el sobrecalentamiento durante el funcionamiento.

25 Como resultado, el conjunto de núcleo 2 puede utilizarse adecuadamente en operaciones de alta frecuencia (por ejemplo, con frecuencias superiores a 10 kHz) sin ser propenso a un sobrecalentamiento excesivo, aunque el núcleo 12 esté hecho de un material de bajo coste como el acero al silicio.

Si es necesario, los espacios de aire 32, 34 y 36 pueden ser convenientemente conformados y dispuestos en los brazos de las porciones de núcleo 14, 16 para mitigar o eliminar posibles pérdidas magnéticas no deseadas y/o acoplamientos que pudieran ocurrir entre las porciones de núcleo 14 y 16.

30 De acuerdo con algunas realizaciones, la anchura de cada espacio de aire 32, 34 y 36 es mayor o igual a 1mm, para evitar cualquier saturación magnética no deseada del núcleo metálico 12 debido al efecto de proximidad. Preferentemente, la anchura de cada espacio de aire 32, 34 y 36 es superior o igual a 2 mm, para garantizar un flujo de aire suficiente y proporcionar una refrigeración adecuada.

Sin embargo, la anchura de cada espacio de aire 32, 34 y 36 es preferentemente inferior o igual a 10 mm, con el fin de limitar el tamaño del núcleo metálico 12.

35 Las realizaciones y alternativas descritas anteriormente pueden combinarse entre sí para generar nuevas realizaciones de la invención dentro del ámbito de las reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

1. Un conjunto de bobina (2) que comprende una pluralidad de bobinas (10) y un núcleo metálico (12), en el que el núcleo (12) está dividido en una primera porción de núcleo (14) y una segunda porción de núcleo (16) separadas entre sí por un espacio (18), teniendo la primera y la segunda porciones de núcleo (14, 16) una forma plana y colocándose paralelas entre sí a lo largo de un plano geométrico, la primera y segunda porciones de núcleo (14, 16) están hechas de láminas de hierro laminado, la primera porción de núcleo (14) y la segunda porción (16) comprenden, cada una, una pluralidad de brazos (22, 24, 26), estando los brazos de la primera porción de núcleo alineados con los brazos de la segunda porción de núcleo, cada bobina rodea un brazo de la primera porción de núcleo y un brazo de la segunda porción de núcleo, caracterizado por que el núcleo (12) está configurado para permitir el paso de un flujo de aire en el espacio (18) entre la primera y la segunda porciones de núcleo (14, 16), por que el espacio (18) define una distancia (h18) que separa la primera y segunda porciones de núcleo, estando dicha distancia (h18) comprendida entre 1 mm y 35 mm, y por que la primera y segunda porciones de núcleo (14, 16) se mantienen unidas mediante elementos espaciadores (21), estando dichos elementos espaciadores (21) preferentemente fabricados en aluminio.
2. El conjunto de bobina de la reivindicación 1, en el que la primera y segunda porciones de núcleo están desplazadas entre sí a lo largo de una dirección perpendicular a dicho plano geométrico.
3. El conjunto de bobina según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la primera y la segunda porciones de núcleo (14, 16) están superpuestas verticalmente una sobre otra.
4. El conjunto de bobina según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la primera y la segunda porciones de núcleo (14, 16) tienen una forma idéntica.
5. El conjunto de bobina según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que cada brazo (22, 24, 26) de la primera y segunda porciones de núcleo (14, 16) está dividido en al menos dos subpartes separadas entre sí por un espacio de aire (32, 34, 36).
6. Un circuito de conversión de energía (4) que comprende un conjunto de bobina (2), en el que dicho conjunto de bobina (2) es según cualquiera de las reivindicaciones anteriores.

25

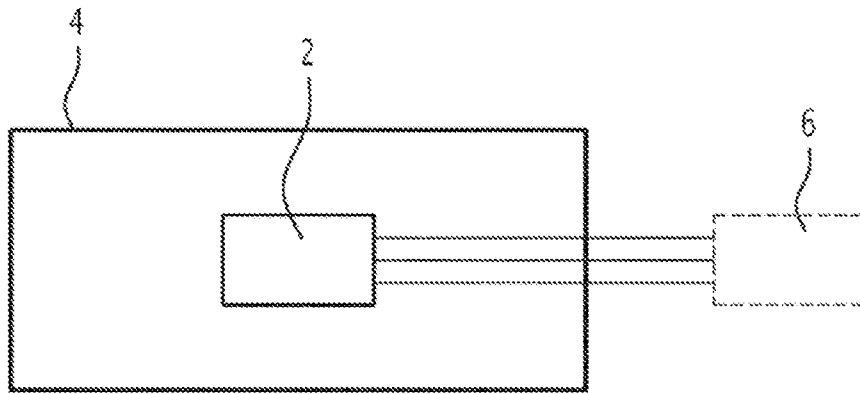


FIG. 1

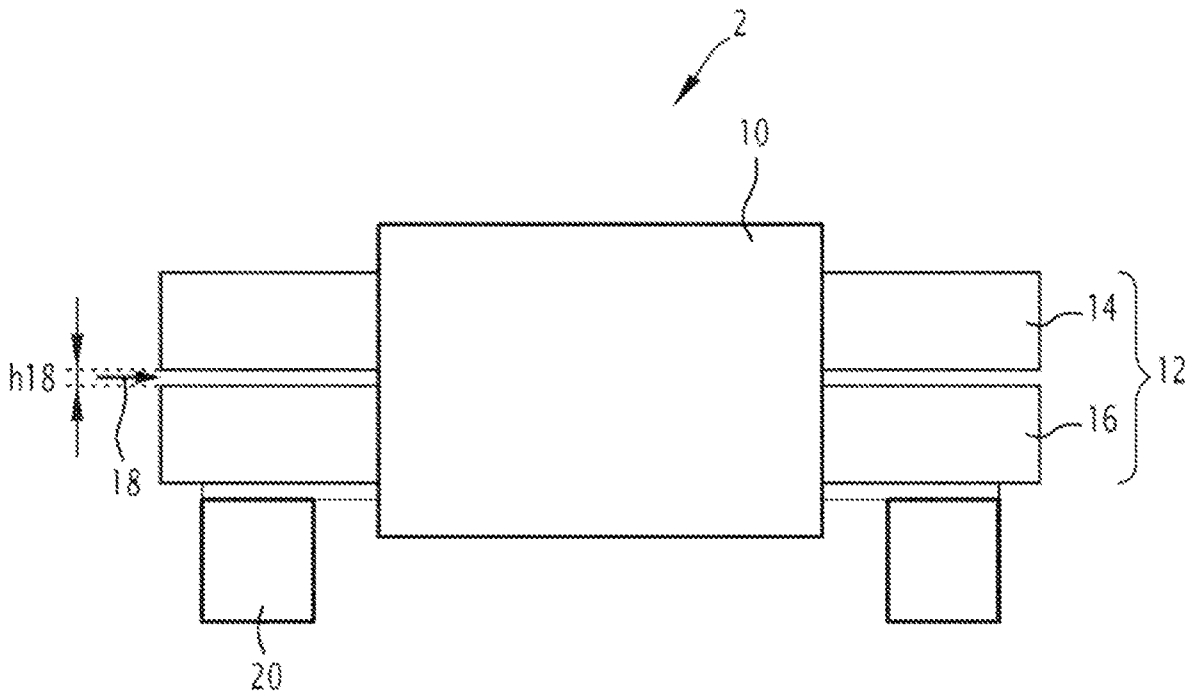


FIG. 2

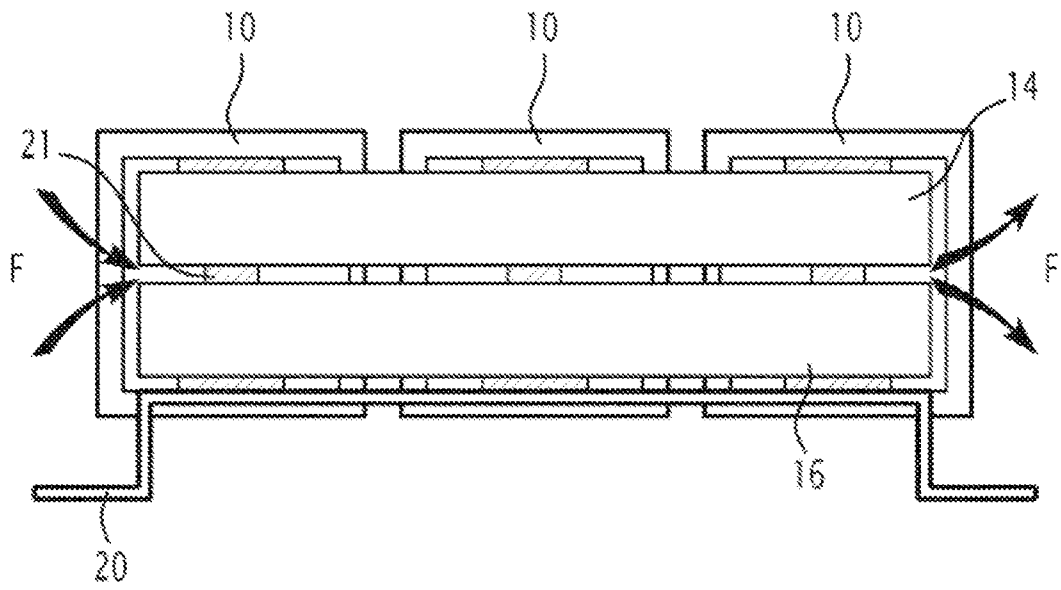


FIG. 3

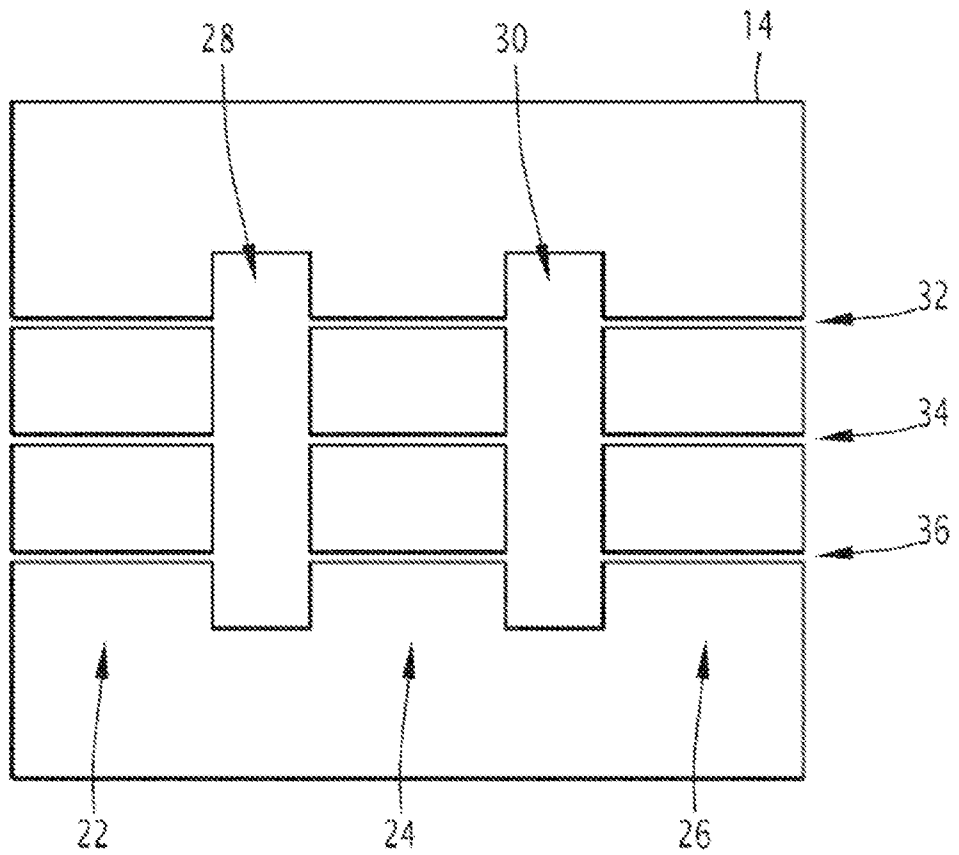


FIG. 4

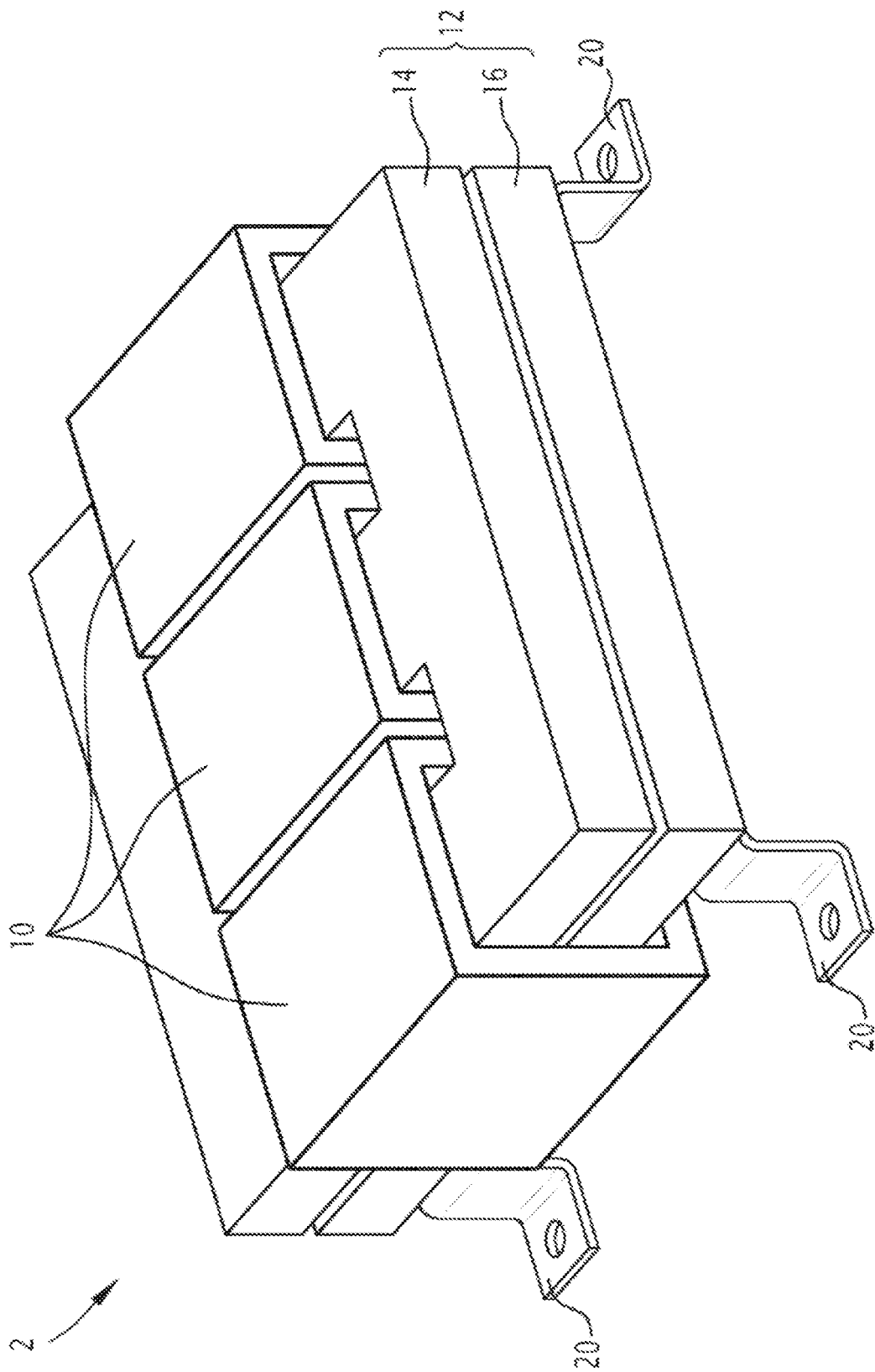


FIG.5