

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 736 077**

21 Número de solicitud: 201830620

51 Int. Cl.:

H05B 6/12 (2006.01)

H05B 6/06 (2006.01)

12

SOLICITUD DE PATENTE

A1

22 Fecha de presentación:

21.06.2018

43 Fecha de publicación de la solicitud:

23.12.2019

71 Solicitantes:

BSH ELECTRODOMÉSTICOS ESPAÑA S.A.
(50.0%)

Avda. de la Industria 49

50016 Zaragoza ES y

BSH HAUSGERÄTE GMBH (50.0%)

72 Inventor/es:

ACERO ACERO, Jesús;

CARRETERO CHAMARRO, Claudio;

HERNÁNDEZ BLASCO, Pablo Jesús;

JACA EQUIZA, Izaskun;

LOPE MORATILLA, Ignacio y

OBON ABADIA, Carlos

74 Agente/Representante:

PALACIOS SUREDA, Fernando

54 Título: **Dispositivo de horno de inducción**

57 Resumen:

Dispositivo de horno de inducción.

La presente invención hace referencia a un dispositivo de horno de inducción (10a-d) con al menos una mufla de cocción (42a-d), que presenta al menos una pared de mufla (54a-d; 56a-d) y define al menos un espacio de cocción (28a-d), y con al menos una unidad de calentamiento (12a-d), que presenta al menos una bobina de inducción (14a-d) con al menos un conductor (16a-d) que calienta inductivamente la pared de mufla (54a-d; 56a-d) en al menos un estado de funcionamiento.

Con el fin de mejorar sus propiedades funcionales, se propone que la bobina de inducción (14a-d) presente al menos un área (22a-d), la cual esté prevista para homogeneizar en el estado de funcionamiento la radiación térmica de la pared de mufla (54a-d; 56a-d) incidente en al menos una superficie de sección transversal (90a-d) del espacio de cocción (28a-d).

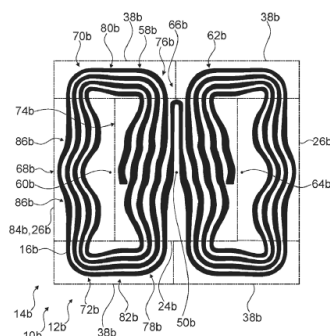


Fig. 5

ES 2 736 077 A1

DESCRIPCIÓN

DISPOSITIVO DE HORNO DE INDUCCIÓN

La presente invención hace referencia a un dispositivo de horno de inducción según el preámbulo de la reivindicación 1.

5 A través de la solicitud US 2010/0059513 A1, se conoce un horno de inducción, el cual presenta una mufla de cocción que delimita un espacio de cocción y el cual presenta bobinas de inducción provistas de un bobinado rectangular convencional.

La invención resuelve el problema técnico de proporcionar un dispositivo de horno de inducción genérico con mejores propiedades funcionales. Según la invención, este
10 problema técnico se resuelve mediante las características de la reivindicación 1, mientras que de las reivindicaciones secundarias se pueden extraer realizaciones y perfeccionamientos ventajosos de la invención.

La presente invención hace referencia a un dispositivo de horno de inducción con al menos una mufla de cocción, que presenta al menos una pared de mufla y define al
15 menos un espacio de cocción, y con al menos una unidad de calentamiento, que presenta al menos una bobina de inducción con al menos un conductor que calienta inductivamente la pared de mufla en al menos un estado de funcionamiento, donde la bobina de inducción presente al menos un área que esté prevista para homogeneizar en el estado de funcionamiento la radiación térmica de la pared de mufla incidente en
20 al menos una superficie de sección transversal del espacio de cocción. De esta forma, se puede calentar de manera uniforme un objeto dispuesto distanciado de la bobina de inducción y en la superficie de sección transversal. Además, se puede tener en cuenta ventajosamente que, calentándose la mufla de cocción homogéneamente, ésta proporciona una radiación térmica no homogénea, lo cual podría provocar que el
25 producto de cocción y/o la batería de cocción dispuestos dentro de la mufla de cocción se calienten de manera irregular.

El término “dispositivo de horno de inducción” incluye el concepto de al menos una parte, en concreto, un subgrupo constructivo, de un horno de inducción. El dispositivo de horno de inducción puede comprender también el horno de inducción entero. De
30 manera preferida, el horno de inducción presenta al menos una carcasa interior y una carcasa exterior. El término “carcasa interior” incluye el concepto de una unidad de pared que delimite hacia fuera en gran parte o por completo al menos un espacio interior, en concreto, un espacio de cocción, y que ella misma esté delimitada hacia

fuera por al menos la carcasa exterior. De manera ventajosa, la carcasa interior presenta un metal ferromagnético. La carcasa interior está realizada preferiblemente como mufla de cocción. El término “mufla de cocción” incluye el concepto de una carcasa interior que delimite hacia fuera en gran parte o por completo un espacio de cocción de un horno de inducción junto con una puerta de horno del horno de inducción. El término “puerta de horno” incluye el concepto de una pared que, en su estado cerrado, cubra por completo una abertura del espacio de cocción dirigida hacia el usuario y que, en su estado abierto, desbloquee la abertura al menos parcialmente. El término “carcasa exterior” de un aparato incluye el concepto de una unidad de pared que defina en gran parte o por completo la superficie exterior del aparato. La expresión “en gran parte o por completo” incluye el concepto de en el 60% como mínimo, de manera ventajosa, en el 70% como mínimo, de manera particularmente ventajosa, en el 80% como mínimo, de manera preferida, en el 90% como mínimo y, de manera particularmente preferida, por completo.

De manera particularmente ventajosa, la bobina de inducción está prevista para calentar inductivamente al menos una pared de mufla de la carcasa interior durante el funcionamiento del dispositivo de aparato de cocción. El término “pared de mufla” incluye el concepto de una parte de la carcasa interior que preferiblemente sea plana y conforme un lado de la carcasa interior. De manera preferida, la pared de mufla está realizada como pared de cubierta y/o pared de suelo de la carcasa interior para proporcionar un modo de calentamiento clásico conocido como “calor superior e inferior”. La expresión consistente en que la bobina de inducción “caliente inductivamente” la pared de mufla durante el funcionamiento del dispositivo de aparato de cocción incluye el concepto relativo a que la bobina de inducción induzca durante el funcionamiento mediante una corriente alterna que fluya a través de la bobina de inducción un campo electromagnético alterno, el cual genere corrientes en remolino dentro de la pared de mufla y caliente la pared de mufla a través de las pérdidas de calor de la pared de mufla generadas por las corrientes en remolino.

El término “unidad de calentamiento” incluye el concepto de una unidad que esté prevista para calentar y/o mantener caliente al menos un producto de cocción y/o una batería de cocción dispuestos en un área de calentamiento predefinida. El área de calentamiento presenta preferiblemente al menos el espacio interior de la mufla de cocción. La unidad de calentamiento presenta al menos una bobina de inducción, la cual es atravesada por el flujo de la corriente durante el funcionamiento de la unidad de calentamiento y genera el campo alterno para calentar y/o mantener caliente de manera indirecta el producto de cocción y/o la batería de cocción dispuestos dentro del

5 área de calentamiento. De manera preferida, la unidad de calentamiento calienta el producto de cocción y/o la batería de cocción mediante el calentamiento inductivo directo de la pared de mufla. La pared de mufla proporciona mediante la radiación térmica una potencia de calentamiento que actúa en el área de calentamiento. La bobina de inducción presenta al menos un conductor, que puede haber sido fabricado preferiblemente mediante troquelado y/o cizalladura, en particular, corte con chorro, de una plancha metálica. El conductor puede estar realizado como filamento individual y/o, de manera preferida, como filamento múltiple. La estructura múltiple de un conductor realizado como filamento múltiple puede compensar la dilatación térmica del conductor. La bobina de inducción presenta preferiblemente al menos dos secciones de conductor del conductor que se extiendan en espiral y que de manera preferida estén unidas entre sí a través de otra sección de conductor. La bobina de inducción presenta al menos un centro de bobinado. El término "centro de bobinado" incluye el concepto del punto hacia el cual se extienda en espiral al menos una sección de conductor del conductor. La bobina de inducción presenta un centro de conductor. El término "centro de conductor" incluye el concepto del punto central de un rectángulo que aloje ajustadamente una proyección de la bobina de inducción sobre el plano de extensión principal de la bobina de inducción. El centro de conductor puede estar dispuesto de manera distinta al centro de bobinado. La bobina de inducción puede presentar ventajosamente varias secciones de conductor que se extiendan en espiral hacia el centro de bobinado, las cuales estén unidas entre sí. De manera ventajosa, el conductor presenta al menos un recubrimiento que lo aisle térmica y/o eléctricamente.

25 El término "horno de inducción" incluye el concepto de un aparato de cocción que presente al menos un espacio de cocción, al menos una mufla de cocción, al menos una puerta de horno, y al menos una unidad de calentamiento, donde la unidad de calentamiento presente una bobina de inducción que esté prevista para calentar inductivamente al menos una pared de mufla de la mufla de cocción durante un funcionamiento del horno de inducción.

30 La expresión "área de la bobina de inducción" incluye el concepto de un grupo de secciones de conductor del conductor, preferiblemente continuas. El área comprende preferiblemente al menos un grupo de secciones de conductor adyacentes. La expresión "secciones de conductor adyacentes" incluye el concepto de secciones de conductor que estén distanciadas entre sí, por ejemplo periódicamente, a lo largo de una dirección opuesta a al menos un centro de bobinado. El área puede comprender el conductor entero. Podría concebirse que el área comprenda secciones de conductor

que estén separadas entre sí por al menos una sección de conductor dispuesta fuera del área.

La expresión “superficie de sección transversal del espacio de cocción” incluye el concepto de una superficie que delimite entre sí por completo dos áreas parciales del espacio de cocción. Preferiblemente, la superficie de sección transversal está orientada perpendicularmente a la dirección de la altura del horno de inducción y/o perpendicularmente a la dirección de la fuerza de la gravedad en el estado de funcionamiento. De manera ventajosa, la superficie de sección transversal está distanciada de la pared de mufla. La expresión consistente en que la superficie de sección transversal esté “distanciada” de la pared de mufla incluye el concepto relativo a que la distancia entre la superficie de sección transversal y la pared de mufla ascienda a 2 cm como mínimo, de manera ventajosa, a 3 cm como mínimo, de manera particularmente ventajosa, a 4 cm como mínimo y, de manera preferida, a 5 cm como mínimo. De manera particularmente ventajosa, el espacio de cocción presenta múltiples superficies de sección transversal que pueden estar dispuestas en distancias periódicas y para cada una de las cuales la radiación térmica incidente de la pared de mufla está homogeneizada en el estado de funcionamiento. La superficie de sección transversal se corresponde preferiblemente con la superficie de apoyo de una bandeja de cocción y/o de una parrilla de cocción dispuesta en el espacio de cocción. El área podría estar prevista para homogeneizar la radiación térmica de la pared de mufla incidente en al menos un volumen tridimensional del espacio de cocción.

La expresión consistente en que el área “homogenice la radiación térmica de la pared de mufla” incluye el concepto relativo a que el área al menos contribuya a que la desviación de las potencias de radiación irradiadas por la pared de mufla, incidentes por unidad de superficie sobre la superficie de sección transversal, diverja de la potencia media de radiación de la superficie de sección transversal en el 34% como máximo, de manera ventajosa, en el 30% como máximo, de manera particularmente ventajosa, en el 26% como máximo, de manera preferida, en el 22% como máximo y, de manera particularmente preferida, en el 20% como máximo. El área aumenta la parte de la superficie de sección transversal que presenta una temperatura al menos aproximadamente máxima. La expresión “temperatura al menos aproximadamente máxima” incluye el concepto de un valor de la temperatura de la superficie de sección transversal que difiera del valor de la temperatura máxima de la superficie de sección transversal en un 5% como máximo, de manera ventajosa, en un 10% como máximo, de manera particularmente ventajosa, en un 15% como máximo y, de manera preferida, en un 20% como máximo. Podría concebirse que la radiación térmica de una

pared de mufla particular de la mufla de cocción no sea homogénea y que forme una radiación térmica homogénea junto con otras paredes de mufla de la mufla de cocción, preferiblemente en el modo de calentamiento conocido como “calor superior e inferior”.

El término “previsto/a” incluye el concepto de concebido/a y/o provisto/a de manera específica. La expresión consistente en que un objeto esté previsto para una función determinada incluye el concepto relativo a que el objeto satisfaga y/o realice esta función determinada en uno o más estados de aplicación y/o de funcionamiento.

Asimismo, se propone que el área para homogeneizar la radiación térmica presente al menos una primera área parcial y al menos una segunda área parcial, las cuales porten diferentes densidades de corriente en el estado de funcionamiento. La expresión “homogeneizar la radiación térmica” incluye el concepto relativo a que el área al menos contribuya a que la desviación de las potencias de radiación irradiadas por la pared de mufla, incidentes por unidad de superficie sobre la superficie de sección transversal, diverja de la potencia media de radiación de la superficie de sección transversal en el 34% como máximo, de manera ventajosa, en el 30% como máximo, de manera particularmente ventajosa, en el 26% como máximo, de manera preferida, en el 22% como máximo y, de manera particularmente preferida, en el 20% como máximo. La expresión consistente en que la primera área parcial y la segunda área parcial “porten diferentes densidades de corriente” incluye el concepto relativo a que el valor de la densidad de corriente instantánea que porte la primera área parcial difiera de otro valor de otra densidad de corriente media que porte la segunda área parcial en al menos un 10%, de manera ventajosa, en al menos un 15%, de manera particularmente ventajosa, en al menos un 20% y, de manera preferida, en al menos un 25%. El término “densidad de corriente” incluye el concepto de la relación de la corriente que fluya a través del conductor en el estado de funcionamiento con respecto a la superficie disponible en el conductor para el flujo de la corriente. La densidad de la corriente dentro de una sección de conductor es proporcional al efecto pelicular que actúa sobre dicha sección de conductor y/o al efecto de proximidad que actúa sobre dicha sección de conductor. El término “efecto pelicular” incluye el concepto de las corrientes en remolino que se generen en un conductor atravesado por el flujo de una corriente alterna por el efecto sobre el conductor de un campo alterno generado por la corriente alterna. El efecto pelicular es inversamente proporcional a la anchura de conductor del conductor. La expresión “anchura de conductor del conductor” incluye el concepto de la extensión del conductor perpendicularmente a la dirección de observación al observarse perpendicularmente sobre la bobina de inducción y con una extensión homogénea del conductor a lo largo de la dirección de observación. De

manera alternativa, si el conductor se extiende de forma no homogénea a lo largo de la dirección de observación, la expresión “anchura de conductor del conductor” incluye el concepto del diámetro del menor cilindro imaginario que aloje ajustadamente una sección transversal del conductor. El término “efecto de proximidad” incluye el concepto de las corrientes en remolino que se generen en un conductor atravesado por el flujo de una corriente alterna por el efecto sobre el conductor de un campo alterno generado por otro conductor adyacente, atravesado por corriente alterna. El efecto de proximidad depende de la distancia de conductor del conductor. La expresión “distancia de conductor del conductor” incluye el concepto de la extensión que, al observarse una sección a través de dos espiras adyacentes de la bobina de inducción perpendicularmente a la dirección longitudinal de las espiras, se corresponda con la distancia entre los puntos centrales de las dos secciones transversales menos los radios de las dos espiras. La densidad de corriente en un área parcial de la bobina de inducción es proporcional a la potencia de calentamiento de un área parcial correspondiente del área de calentamiento. La primera área parcial y la segunda área parcial pueden lindar una con la otra. De manera preferida, la primera área parcial y la segunda área parcial están separadas entre sí. De manera particularmente preferida, la primera área parcial está distanciada de la segunda área parcial de manera diferente que con respecto al centro de conductor de la bobina de inducción. La densidad de corriente de las áreas parciales depende ventajosamente de la distancia de las áreas parciales con respecto al centro de conductor. Así, es posible conseguir un calentamiento uniforme del producto de cocción y/o de la batería de cocción que estén dispuestos en el espacio de cocción.

Además, se propone que el área para homogeneizar la radiación térmica presente al menos una primera área parcial y al menos una segunda área parcial, que pueden ser idénticas a las áreas parciales mencionadas anteriormente, y las cuales presenten diferentes densidades de bobinado del conductor. La expresión consistente en que la primera área parcial y la segunda área parcial “presenten diferentes densidades de bobinado” incluye el concepto relativo a que el valor de la densidad de bobinado media que presente la primera área parcial difiera de otro valor de otra densidad de bobinado media que presente la segunda área parcial en al menos un 25%, de manera ventajosa, en al menos un 50%, de manera particularmente ventajosa, en al menos un 75% y, de manera preferida, en al menos un 100%. La expresión “densidad de bobinado de un conductor” incluye el concepto de un valor que esté formado por el valor recíproco de la suma de la anchura de conductor y la distancia de conductor. De manera ventajosa, la primera área parcial y la segunda área parcial presentan en cada

caso una densidad de bobinado homogénea. La expresión “magnitud homogénea de un área parcial” incluye el concepto de una magnitud cuyos valores difieran dentro del área parcial con respecto al valor medio de la magnitud dentro del área parcial en un 5% como máximo, de manera ventajosa, en un 10% como máximo, de manera particularmente ventajosa, en un 15% como máximo, de manera preferida, en un 20% como máximo y, de manera particularmente preferida, en un 25% como máximo. La densidad de bobinado dentro de las áreas parciales depende ventajosamente de la distancia de las áreas parciales con respecto al centro de conductor. Así, es posible adaptar fácilmente la densidad de corriente de la bobina de inducción.

De manera ventajosa, la primera área parcial y la segunda área parcial presentan diferentes anchuras de conductor del conductor. La expresión consistente en que la primera área parcial y la segunda área parcial presentan “diferentes anchuras de conductor” incluye el concepto relativo a que el valor de la anchura de conductor media que presente la primera área parcial difiera de otro valor de otra anchura de conductor media que presente la segunda área parcial en al menos un 25%, de manera ventajosa, en al menos un 50%, de manera particularmente ventajosa, en al menos un 75% y, de manera preferida, en al menos un 100%. De manera ventajosa, la primera área parcial y la segunda área parcial presentan en cada caso una anchura de conductor homogénea. La anchura de conductor dentro de las áreas parciales depende ventajosamente de la distancia de las áreas parciales con respecto al centro de conductor. De esta forma, se puede conseguir una fabricación sencilla de la bobina de inducción. Al fabricarse el conductor a partir de una plancha metálica, las densidades de bobinado de las dos áreas parciales pueden ser adaptadas de manera sencilla. Asimismo, se puede adaptar el efecto pelicular que actúa sobre el conductor.

De manera preferida, la primera área parcial y la segunda área parcial presentan diferentes distancias de conductor del conductor. La expresión consistente en que la primera área parcial y la segunda área parcial presenten “diferentes distancias de conductor” incluye el concepto relativo a que el valor de la distancia de conductor media que presente la primera área parcial difiera de otro valor de otra distancia de conductor media que presente la segunda área parcial en al menos un 25%, de manera ventajosa, en al menos un 50%, de manera particularmente ventajosa, en al menos un 75% y, de manera preferida, en al menos un 100%. De manera ventajosa, la primera área parcial y la segunda área parcial presentan en cada caso una distancia de conductor homogénea. La distancia de conductor dentro de las áreas parciales depende ventajosamente de la distancia de las áreas parciales con respecto al centro de conductor. De esta forma, se puede conseguir una fabricación sencilla de la bobina

de inducción. Las densidades de bobinado de las áreas parciales pueden ventajosamente ser adaptadas de manera sencilla con independencia de si el conductor ha sido producido como filamento individual, filamento múltiple, o a partir de una plancha metálica. El efecto de proximidad que actúa sobre el conductor puede ser adaptado ventajosamente.

Asimismo, se propone que el área presente al menos una primera área parcial, que puede ser idéntica a las primeras áreas parciales mencionadas anteriormente, con una primera curvatura del conductor y al menos una segunda área parcial, que puede ser idéntica a las segundas áreas parciales mencionadas anteriormente, con una segunda curvatura del conductor, que sea diferente, en concreto en sentido opuesto, con respecto a la primera curvatura. La expresión consistente en que una curvatura sea “diferente” con respecto a otra curvatura incluye el concepto relativo a que el valor medio del radio de curvatura de la curvatura difiera de otro valor medio de otro radio de curvatura de la otra curvatura en al menos un 25%, de manera ventajosa, en al menos un 50%, de manera particularmente ventajosa, en al menos un 75% y, de manera preferida, en al menos un 100%. La primera área parcial y la segunda área parcial son diferentes con respecto a un área de esquina de la bobina de inducción. La expresión “área de esquina de la bobina de inducción” incluye el concepto de un grupo de secciones de conductor cuya longitud se corresponda con el 15% como máximo, de manera ventajosa, con el 10% como máximo y, de manera particularmente ventajosa, con el 5% como máximo de la altura media y/o de la anchura media de la bobina de inducción y cuya dirección de entrada y dirección de salida presenten un ángulo de 120° como máximo, de manera ventajosa, de 100° como máximo, de manera particularmente ventajosa, de 80° como máximo y, de manera preferida, de 60° como máximo. De manera ventajosa, los radios de curvatura de la primera curvatura y de la segunda curvatura dependen de la distancia de las áreas parciales con respecto al centro de conductor. De manera particularmente ventajosa, el radio de curvatura dentro de las áreas parciales tiene una dependencia no lineal de la distancia de las áreas parciales con respecto al centro de conductor. De esta forma, se puede mejorar en mayor medida la homogeneización de la radiación térmica. Asimismo, la distancia de conductor puede ser adaptada ventajosamente de manera sencilla.

Además, se propone que el área presente al menos una tercera área parcial con una tercera curvatura del conductor, que sea diferente con respecto a la primera curvatura y a la segunda curvatura. De manera ventajosa, el radio de curvatura de la tercera curvatura depende de la distancia de las áreas parciales con respecto al centro de conductor. De manera particularmente ventajosa, el radio de curvatura de la tercera

curvatura tiene una dependencia no lineal de la distancia de las áreas parciales con respecto al centro de conductor. El conductor es rectilíneo a través del 20% como máximo, de manera ventajosa, a través del 15% como máximo, de manera particularmente ventajosa, a través del 10% como máximo y, de manera preferida, a través del 5% como máximo de su longitud total. De manera particularmente preferida, el trazado del conductor es distinto con respecto a un bobinado circular. Así, es posible mejorar en mayor medida la homogeneización de la radiación térmica. Asimismo, la distancia de conductor puede ser adaptada ventajosamente de manera aún más sencilla y flexible.

Asimismo, se propone que el área presente en al menos un área parcial, en concreto, en la primera área parcial mencionada anteriormente y/o en la segunda área parcial mencionada anteriormente, al menos dos secciones de conductor del conductor, las cuales presenten direcciones de trazado aproximada o exactamente opuestas. La expresión "direcciones de trazado opuestas" incluye el concepto de dos direcciones que se extiendan de manera aproximada o exactamente opuesta y cada una de las cuales se corresponda con una dirección a lo largo de la cual, aplicándose tensión continua, un portador de carga se mueva en la sección de conductor de un extremo del conductor al otro extremo del conductor mientras que el conductor sea atravesado. La expresión "aproximada o exactamente opuestas" incluye el concepto de la orientación de una dirección relativa a una dirección de referencia, donde, observadas en un plano, la dirección y la dirección de referencia encierran un ángulo de 90° y el ángulo presente una desviación máxima inferior a 8° , de manera ventajosa, inferior a 5° y, de manera particularmente ventajosa, inferior a 2° . Una primera sección de conductor se extiende hacia un primer centro de bobinado de la bobina de inducción y una segunda sección de conductor se extiende hacia un segundo centro de bobinado de la bobina de inducción. De manera ventajosa, las secciones de conductor están dispuestas de manera adyacente entre sí. Las dos secciones de conductor están dispuestas preferiblemente en el área central de la bobina de inducción. La expresión "área central de la bobina de inducción" incluye el concepto de un área que se aleje del centro de conductor en el 30% como máximo, de manera ventajosa, en el 25% como máximo y, de manera particularmente ventajosa, en el 20% como máximo de la altura media y/o de la anchura media de la bobina de inducción. De esta forma, la homogeneización de la radiación térmica puede ser mejorada en mayor medida. Asimismo, es posible reducir la influencia del efecto de proximidad dentro de la sección de conductor.

En una forma de realización ventajosa, el área presenta al menos un área parcial, en concreto, la primera área parcial mencionada anteriormente y/o la segunda área parcial mencionada anteriormente, que comprende al menos un área de esquina de la bobina de inducción. De manera ventajosa, el área parcial presenta una mayor densidad de corriente que otras áreas parciales del área dispuestas más cerca del centro de conductor. De esta forma, la homogeneización de la radiación térmica puede ser mejorada en mayor medida. De manera ventajosa, el área parcial puede ser dispuesta distanciada al máximo del centro de conductor. Además, es posible aumentar la radiación térmica en las áreas de esquina del área de calentamiento.

Asimismo, el área presenta al menos un área parcial, en concreto, la primera área parcial mencionada anteriormente y/o la segunda área parcial mencionada anteriormente, que comprende al menos un área lateral de la bobina de inducción. El término "área lateral" incluye el concepto de un grupo de secciones de conductor que unan entre sí al menos dos áreas de esquina de la bobina de inducción. De manera ventajosa, el área parcial presenta una mayor densidad de corriente que otras áreas parciales del área dispuestas más cerca del centro de conductor. De esta forma, la homogeneización de la radiación térmica puede ser mejorada en mayor medida. Además, es posible aumentar ventajosamente la radiación térmica en las áreas laterales del área de calentamiento.

Además, se propone que el área presente al menos un área parcial, en concreto, la primera área parcial mencionada anteriormente y/o la segunda área parcial mencionada anteriormente, que comprenda el área central de la bobina de inducción. De manera ventajosa, el área parcial presenta una menor densidad de corriente que otras áreas parciales del área que presenten una mayor distancia con respecto al centro de conductor. De esta forma, la homogeneización de la radiación térmica puede ser mejorada en mayor medida. Además, es posible reducir ventajosamente la radiación térmica en el área central del área de calentamiento.

Asimismo, se propone que la bobina de inducción esté fabricada a partir de una plancha metálica. A modo de ejemplo, la bobina de inducción podría haber sido producida cortando, preferiblemente cortando con chorro, la plancha metálica. De manera preferida, la bobina de inducción ha sido producida troquelándose la plancha metálica. Así, la homogeneización de la radiación térmica puede ser mejorada fácilmente. Además, la anchura de conductor del conductor puede ser adaptada con facilidad.

El dispositivo de horno de inducción que se describe no está limitado a la aplicación ni a la forma de realización anteriormente expuestas, pudiendo en particular presentar una cantidad de elementos, componentes, y unidades particulares que difiera de la cantidad que se menciona en el presente documento, siempre y cuando se persiga el fin de cumplir la funcionalidad aquí descrita.

Otras ventajas se extraen de la siguiente descripción del dibujo. En los dibujos están representados ejemplos de realización diferentes de la invención. El dibujo, la descripción y las reivindicaciones contienen características numerosas en combinación. El experto en la materia considerará las características ventajosamente también por separado, y las reunirá en otras combinaciones razonables.

Muestran:

- Fig. 1 un horno de inducción con un dispositivo de horno de inducción, en vista frontal esquemática,
- Fig. 2 una parte del dispositivo de horno de inducción, en una representación frontal despiezada esquemática,
- Fig. 3 una representación de sección esquemática de dos secciones de conductor de la bobina de inducción,
- Fig. 4 una bobina de inducción del dispositivo de horno de inducción, en vista superior esquemática,
- Fig. 5 una bobina de inducción de un dispositivo de horno de inducción alternativo con una distancia de conductor no homogénea y una anchura de conductor no homogénea, en vista superior esquemática,
- Fig. 6 una parte de la bobina de inducción de la figura 5 con un área de esquina, en vista superior esquemática más detallada,
- Fig. 7 otra parte de la bobina de inducción de la figura 5 con un área lateral, en vista superior esquemática más detallada,
- Fig. 8 una bobina de inducción de otro dispositivo de horno de inducción alternativo con una distancia de conductor no homogénea y una anchura de conductor homogénea, en vista superior esquemática,
- Fig. 9 una parte de la bobina de inducción de la figura 8 con un área de esquina, en vista superior esquemática más detallada,
- Fig. 10 otra parte de la bobina de inducción de la figura 8 con un área lateral, en vista superior esquemática más detallada, y

Fig. 11 una bobina de inducción de otro dispositivo de horno de inducción alternativo cuyo centro de bobinado es idéntico a su centro de conductor, en vista superior esquemática.

5 Únicamente uno de cada uno de los objetos presentes varias veces va acompañado de símbolo de referencia en las figuras.

La figura 1 muestra un horno de inducción 30a. El horno de inducción 30a presenta una carcasa exterior 44a. La carcasa exterior 44a define el contorno exterior del horno de inducción 30a y aloja la interfaz de usuario 48a del horno de inducción 30a. La
10 interfaz de usuario 48a está prevista para ser manejada por el usuario para dirigir el horno de inducción 30a. El horno de inducción 30a presenta una carcasa interior 42a. La carcasa interior 42a está compuesta de un metal ferromagnético. Como alternativa, la carcasa interior 42a podría presentar un material no magnético, en particular, vidrio,
15 de manera preferida, una vitrocerámica. En esta forma de realización alternativa, la carcasa interior 42a presenta varios elementos de calentamiento (no representados), que están compuestos de un metal ferromagnético. El horno de inducción 30a presenta una puerta de horno 88a. La puerta de horno 88a se encuentra en su estado cerrado y cubre por completo una abertura 52a de un espacio de cocción 28a dirigida
20 hacia el usuario. La puerta de horno 88a y la carcasa interior 42a delimitan conjuntamente hacia fuera el espacio de cocción 28a. El horno de inducción 30a presenta un dispositivo de horno de inducción 10a.

Una parte del dispositivo de horno de inducción 10a aparece representada más detalladamente en la figura 2 en una representación despiezada. El dispositivo de horno de inducción 10a presenta la carcasa interior 42a y dos unidades de
25 calentamiento 12a. Las unidades de calentamiento 12a están realizadas de manera idéntica entre sí y están dispuestas junto a una pared de cubierta 54a y junto a una pared de suelo 56a de la carcasa interior 42a. La pared de cubierta 54a y la pared de suelo 56a están realizadas como paredes de mufla. De manera alternativa o adicional, podría concebirse que haya unidades de calentamiento 12a dispuestas junto a
30 paredes laterales o a la pared posterior de la carcasa interior 42a. A continuación, se describe únicamente una de las unidades de calentamiento 12a.

La unidad de calentamiento 12a presenta una bobina de inducción 14a. La bobina de inducción 14a es atravesada por el flujo de una corriente alterna durante el funcionamiento de la unidad de calentamiento 12a y genera un campo
35 electromagnético alterno. En un estado de funcionamiento del dispositivo de horno de

inducción 10a, la bobina de inducción 14a calienta inductivamente la pared de cubierta 54a. La bobina de inducción 14a está realizada con forma de placa. El plano de extensión principal (no representado) de la bobina de inducción 14a se extiende en paralelo al plano de extensión principal de la pared de cubierta 54a y de la pared de suelo 56a. La bobina de inducción 14a presenta un conductor 16a. El conductor 16a está realizado como filamento individual o como filamento múltiple. Al observarse perpendicularmente sobre la bobina de inducción 14a, el conductor 16a presenta una extensión no homogénea a lo largo de la dirección de observación. El conductor 16a está realizado como filamento desnudo. De manera alternativa, el conductor 16a podría presentar un aislamiento. El conductor 16a presenta aluminio. Como alternativa, el conductor 16a podría presentar cobre. En una realización alternativa, el conductor 16a podría haber sido producido mediante un proceso de troquelado a partir de una plancha metálica. Como alternativa, el conductor 16a podría haber sido producido mediante un proceso de corte a partir de una plancha metálica.

La unidad de calentamiento 12a presenta elementos aislantes 18a, 20a. Los elementos aislantes 18a, 20a están realizados con forma de placa y envuelven a la bobina de inducción 14a por lados opuestos. Los elementos aislantes 18a, 20a sirven para aislar térmica y eléctricamente la bobina de inducción 14a. Los elementos aislantes 18a, 20a pueden presentar, por ejemplo, lana mineral. Como alternativa, los elementos aislantes 18a, 20a podrían presentar fibras de vidrio.

En la figura 3, aparecen representados dos secciones de conductor adyacentes del conductor 16a. El conductor 16a presenta una anchura de conductor 34a homogénea, una distancia de conductor 36a homogénea, y una densidad de bobinado homogénea. La densidad de bobinado está formada como valor recíproco de la suma 32a de la anchura de conductor 34a y la distancia de conductor 36a.

La bobina de inducción 14a aparece representada más detalladamente en la figura 4. El conductor 16a presenta una primera sección de conductor 58a. La primera sección de conductor 58a se extiende en espiral hacia un primer centro de bobinado 60a. El conductor 16a presenta una segunda sección de conductor 62a. La segunda sección de conductor 62a se extiende en espiral hacia un segundo centro de bobinado 64a. La primera sección de conductor 58a y la segunda sección de conductor 62a están unidas por una tercera sección de conductor 66a. La tercera sección de conductor 66a presenta un cambio en la dirección de la curvatura del conductor 16a.

La bobina de inducción presenta un área 22a. Por motivos de claridad, el área 22a y todas las áreas y áreas parciales mencionadas a continuación aparecen

representadas en las figuras por recuadros en línea discontinua, donde el área 22a y/o área parcial respectiva comprende todas las secciones de conductor dispuestas en el recuadro. El área 22a comprende el conductor 16a entero. El área 22a está prevista para homogeneizar en el estado de funcionamiento la radiación térmica de la pared de cubierta 54a incidente en al menos una superficie de sección transversal 90a del espacio de cocción 28a (véase la figura 1). Como alternativa, las dos bobinas de inducción 14a podrían presentar áreas que estén previstas para homogeneizar la radiación térmica de la pared de cubierta 54a y de la pared de suelo 56a incidente en la superficie de sección transversal 90a del espacio de cocción 28a, en un modo de calentamiento de “calor superior e inferior”. Para homogeneizar la radiación térmica, el área 22a presenta una primera área parcial 24a. La primera área parcial 24a comprende el área central de la bobina de inducción 14a y comprende la tercera sección de conductor 66a. Para homogeneizar la radiación térmica, el área 22a presenta una segunda área parcial 26a. La segunda área parcial 26a comprende un área lateral de la bobina de inducción 14a y comprende una parte de la primera sección de conductor 58a y una parte de la segunda sección de conductor 62a.

La primera área parcial 24a y la segunda área parcial 26a presentan diferentes densidades de corriente. La primera área parcial 24a presenta una menor densidad de corriente que la segunda área parcial 24a. De esta forma, se homogeniza la radiación térmica de la pared de cubierta 54a incidente en la superficie de sección transversal 90a del espacio de cocción 28a. La primera área parcial 24a presenta una primera curvatura. La primera curvatura está configurada como la modificación de la dirección de la tercera sección de conductor 66a. La sección de conductor más interior de la segunda área parcial 26a presenta una segunda curvatura y es esencialmente rectilínea. La segunda curvatura es diferente con respecto a la primera curvatura.

La primera área parcial 24a presenta diez secciones de conductor del conductor 16a esencialmente rectilíneas. La primera parte de las secciones de conductor presenta una dirección de trazado 40a. La segunda parte de las secciones de conductor presenta una dirección de trazado 46a opuesta a la dirección de trazado 40a.

El área 22a presenta una tercera área parcial 38a. La tercera área parcial 38a comprende un área de esquina de la bobina de inducción 14a. La sección de conductor más interior de la tercera área parcial 38a presenta una tercera curvatura aproximada o exactamente en ángulo recto. La tercera curvatura es diferente con respecto a la primera curvatura y a la segunda curvatura.

En las figuras 5 a 11, se muestran otros tres ejemplos de realización de la invención. Las siguientes descripciones se limitan esencialmente a las diferencias entre los ejemplos de realización, donde, en relación a componentes, características y funciones que permanecen iguales, se puede remitir a la descripción del ejemplo de realización de las figuras 1 a 4. Para la diferenciación de los ejemplos de realización, la letra “a” de los símbolos de referencia del ejemplo de realización de las figuras 1 a 4 ha sido sustituida por las letras “b” a “d” en los símbolos de referencia de los ejemplos de realización de las figuras 5 a 11. En relación a componentes indicados del mismo modo, en particular, en cuanto a componentes con los mismos símbolos de referencia, también se puede remitir básicamente a los dibujos y/o a la descripción del ejemplo de realización de las figuras 1 a 4.

En la figura 5, se representa una bobina de inducción 14b. La bobina de inducción 14b ha sido producida por troquelado a partir de una plancha metálica. Una primera área parcial 24b y una segunda área parcial 26b de la bobina de inducción 14b presentan diferentes densidades de bobinado de un conductor 16b. La primera área parcial 24b presenta una menor densidad de bobinado que la segunda área parcial 26b. De esta forma, se homogeniza la radiación térmica de la pared de mufla (no representada) incidente en una superficie de sección transversal (no representada) del espacio de cocción (no representado). La bobina de inducción 14b presenta una distancia de conductor (no representada) no homogénea. Como alternativa, la bobina de inducción 14b podría presentar una distancia de conductor homogénea. La primera área parcial 24b presenta una mayor distancia de conductor que el resto de la bobina de inducción 14b. La segunda área parcial 26b presenta una menor distancia de conductor (no representada) que la primera área parcial 24b.

Una primera sección de conductor 58b presenta un lado exterior 84b. El lado exterior 84b es parte de la segunda área parcial 26b y está dispuesto entre una primera área de esquina 70b exterior de una tercera área parcial 38b y una segunda área de esquina 72b exterior de la tercera área parcial 38b. El lado exterior 84b presenta una sección interior 68b que está curvada convexamente con respecto al centro de bobinado 60b. La sección interior 68b del lado exterior 84b está rodeada por una sección exterior 86b del lado exterior 84b, que está curvada cóncavamente con respecto al centro de bobinado 60b. La primera sección de conductor 58b presenta un lado interior 74b. El lado interior 74b se apoya en el centro de conductor 50b y está dispuesto entre una primera área de esquina 76b interior del área parcial 24b y una segunda área de esquina 78b interior de la primera área parcial 24b. El lado interior 74b está curvado cóncavamente con respecto al centro de bobinado 60b. La primera

sección de conductor 58b presenta un primer lado 80b y un segundo lado 82b. El primer lado 80b está dispuesto entre la primera área de esquina 70b exterior y la primera área de esquina 76b interior. El segundo lado 82b está dispuesto entre la segunda área de esquina 72b exterior y la segunda área de esquina 78b interior. El primer lado 80b y el segundo lado 82b están realizados de manera simétrica especularmente uno respecto del otro. El primer lado 80b y el segundo lado 82b son prácticamente rectilíneos. El lado interior 74b presenta una mayor anchura de conductor 34b que el resto de la primera sección de conductor 58b. La sección exterior 86b del lado exterior 84b presenta una menor anchura de conductor 34b que el lado interior 74b. La sección interior 68b del lado exterior 84b presenta una menor anchura de conductor 34b que la sección exterior 86b del lado exterior 84b. El primer lado 80b y el segundo lado 82b presentan una menor anchura de conductor 34b que la sección interior 68b del lado exterior 84b. Las áreas de esquina 70b, 72b, 76b, 78b presentan anchuras de conductor 34b idénticas entre sí y menores anchuras de conductor 34b que el primer lado 80b y el segundo lado 82b. Además, las áreas de esquina 70b, 72b, 76b, 78b presentan distancias de conductor 36b idénticas entre sí y mayores distancias de conductor 36b que el resto de la primera sección de conductor 58b. El lado interior 74b presenta una menor distancia de conductor 36b que las áreas de esquina 70b, 72b, 76b, 78b. La sección exterior 86b del lado exterior 84b presenta una menor distancia de conductor 36b que el lado interior 74b. La sección interior 68b del lado exterior 84b presenta una menor distancia de conductor 36b que la sección exterior 86b del lado exterior 84b. El primer lado 80b y el segundo lado 82b presentan una menor distancia de conductor 36b que la sección interior 68b del lado exterior 84b.

El conductor 16b presenta una segunda sección de conductor 62b. La segunda sección de conductor 62b se extiende en espiral hacia un segundo centro de bobinado 64b. La segunda sección de conductor 62b está realizada de manera simétrica especularmente con respecto a la primera sección de conductor 58b. Por motivos de claridad, en la figura 6 se representa más detalladamente una parte de la tercera área parcial 38b, y en la figura 7 se representa más detalladamente una parte de la segunda área parcial 26b.

En la figura 8, aparece representada una bobina de inducción 14c. Al contrario que la bobina de inducción 14b, la bobina de inducción 14c presenta una anchura de conductor homogénea. Por lo demás, el trazado del conductor 16c de la bobina de inducción 14c es idéntico al trazado del conductor 16b. De esta forma, es posible simplificar la producción de la bobina de inducción 14c. Por motivos de claridad, en la figura 9 se representa más detalladamente una parte de la tercera área parcial 38c, y

en la figura 10 se representa más detalladamente una parte de la segunda área parcial 26c.

5 En la figura 11, aparece representada una bobina de inducción 14d. La bobina de inducción 14 presenta un único centro de bobinado 60d. El centro de bobinado 60d está dispuesto de manera idéntica al centro de conductor 50d. El conductor 16d de la bobina de inducción 14d se extiende por completo en espiral hacia el centro de bobinado 60d. El conductor 16d se extiende a lo largo de una espiral aproximadamente rectangular hacia el centro de bobinado 60d. La curvatura cóncava de las áreas laterales de la bobina de inducción 14d es inversamente proporcional a la distancia del conductor 16d con respecto al centro de bobinado 60d. La segunda área parcial 26d rodea la primera área parcial 24d por completo. La tercera área parcial 38d rodea la segunda área parcial 26d por completo.

10

Símbolos de referencia

10	Dispositivo de horno de inducción
12	Unidad de calentamiento
14	Bobina de inducción
16	Conductor
18	Elemento aislante
20	Elemento aislante
22	Área
24	Área parcial
26	Área parcial
28	Espacio de cocción
30	Horno de inducción
32	Suma
34	Anchura de conductor
36	Distancia de conductor
38	Área parcial
40	Dirección de trazado
42	Carcasa interior
44	Carcasa exterior
46	Dirección de trazado
48	Interfaz de usuario
50	Centro de conductor
52	Abertura
54	Pared de cubierta
56	Pared de suelo
58	Sección de conductor
60	Centro de bobinado
62	Sección de conductor
64	Centro de bobinado
66	Sección de conductor
68	Sección interior
70	Área de esquina
72	Área de esquina
74	Lado interior
76	Área de esquina

- 78 Área de esquina
- 80 Lado
- 82 Lado
- 84 Lado exterior
- 86 Sección exterior
- 88 Puerta de horno
- 90 Superficie de sección transversal

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo de horno de inducción (10a-d) con al menos una mufla de cocción (42a-d), que presenta al menos una pared de mufla (54a-d; 56a-d) y define al menos un espacio de cocción (28a-d), y con al menos una unidad de calentamiento (12a-d), que presenta al menos una bobina de inducción (14a-d) con al menos un conductor (16a-d) que calienta inductivamente la pared de mufla (54a-d; 56a-d) en al menos un estado de funcionamiento, **caracterizado porque** la bobina de inducción (14a-d) presenta al menos un área (22a-d), la cual está prevista para homogeneizar en el estado de funcionamiento la radiación térmica de la pared de mufla (54a-d; 56a-d) incidente en al menos una superficie de sección transversal (90a-d) del espacio de cocción (28a-d).
2. Dispositivo de horno de inducción (10a-d) según la reivindicación 1, **caracterizado porque** el área (22a-d) para homogeneizar la radiación térmica presenta al menos una primera área parcial (24a-d) y al menos una segunda área parcial (26a-d), las cuales portan diferentes densidades de corriente en el estado de funcionamiento.
3. Dispositivo de horno de inducción (10b-d) según la reivindicación 1 ó 2, **caracterizado porque** el área (22b-d) para homogeneizar la radiación térmica presenta al menos una primera área parcial (24b-d) y al menos una segunda área parcial (26b-d), las cuales presentan diferentes densidades de bobinado del conductor (16b-d).
4. Dispositivo de horno de inducción (10b) según la reivindicación 3, **caracterizado porque** la primera área parcial (24b) y la segunda área parcial (26b) presentan diferentes anchuras de conductor (34b) del conductor (16b).
5. Dispositivo de horno de inducción (10b-d) según la reivindicación 3 ó 4, **caracterizado porque** la primera área parcial (24b-d) y la segunda área parcial (26b-d) presentan diferentes distancias de conductor (36b-d) del conductor (16b-d).
6. Dispositivo de horno de inducción (10a-d) según una de las reivindicaciones enunciadas anteriormente, **caracterizado porque** el área (22a-d) presenta al menos una primera área parcial (24a-d) con una primera curvatura del conductor (16a-d) y al menos una segunda área parcial (26a-d) con una

segunda curvatura del conductor (16a-d), que es diferente con respecto a la primera curvatura.

- 5 7. Dispositivo de horno de inducción (10a-d) según la reivindicación 6, **caracterizado porque** el área (22a-d) presenta al menos una tercera área parcial (38a-d) con una tercera curvatura del conductor (16a-d), que es diferente con respecto a la primera curvatura y a la segunda curvatura.
- 10 8. Dispositivo de horno de inducción (10a-c) según una de las reivindicaciones enunciadas anteriormente, **caracterizado porque** el área (22a-c) presenta en al menos un área parcial (24a-d) al menos dos secciones de conductor (58a-c, 62a-c) del conductor (16a-c), las cuales presentan direcciones de trazado (40a-c; 46a-c) aproximada o exactamente opuestas.
- 15 9. Dispositivo de horno de inducción (10a-d) según una de las reivindicaciones enunciadas anteriormente, **caracterizado porque** el área (22a-d) presenta al menos un área parcial (38a-d) que comprende al menos un área de esquina (70a-d, 72a-d, 76a-d, 78a-d) de la bobina de inducción (14a-d).
- 20 10. Dispositivo de horno de inducción (10a-d) según una de las reivindicaciones enunciadas anteriormente, **caracterizado porque** el área (22a-d) presenta al menos un área parcial (26a-d) que comprende al menos un área lateral de la bobina de inducción (14a-d).
- 25 11. Dispositivo de horno de inducción (10a-d) según una de las reivindicaciones enunciadas anteriormente, **caracterizado porque** el área (22a-d) presenta al menos un área parcial (24a-d) que comprende el área central de la bobina de inducción (14a-d).
- 30 12. Dispositivo de horno de inducción (10a-d) según una de las reivindicaciones enunciadas anteriormente, **caracterizado porque** la bobina de inducción (14a-d) está fabricada a partir de una plancha metálica.
- 35 13. Horno de inducción (30a-d) con al menos un dispositivo de horno de inducción (10a-d) según una de las reivindicaciones enunciadas anteriormente.

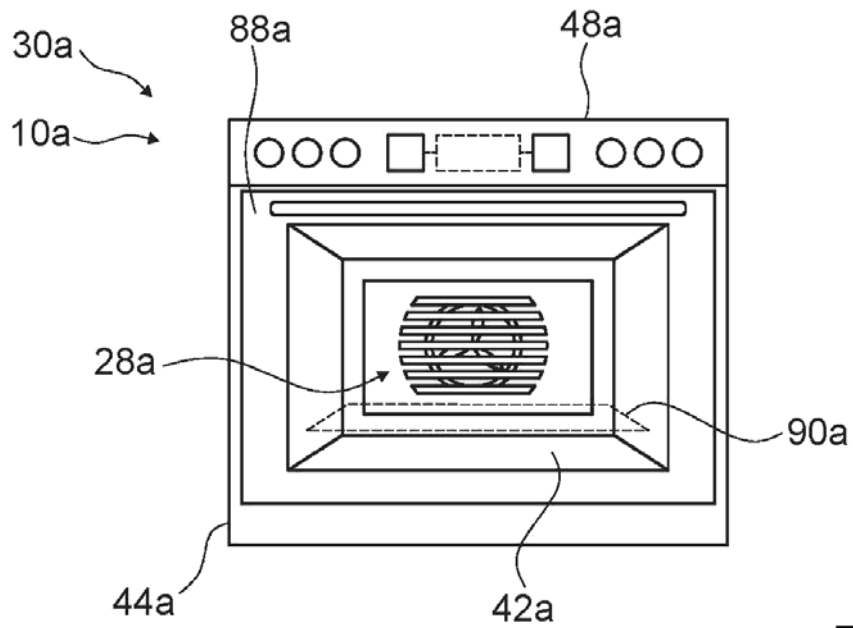


Fig. 1

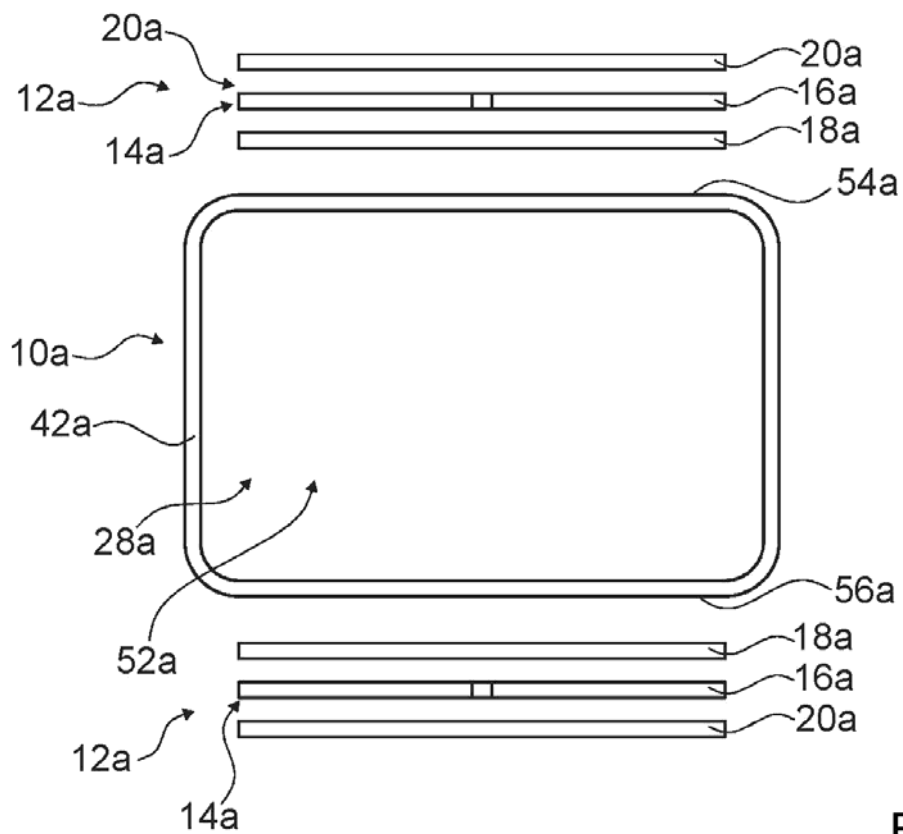


Fig. 2

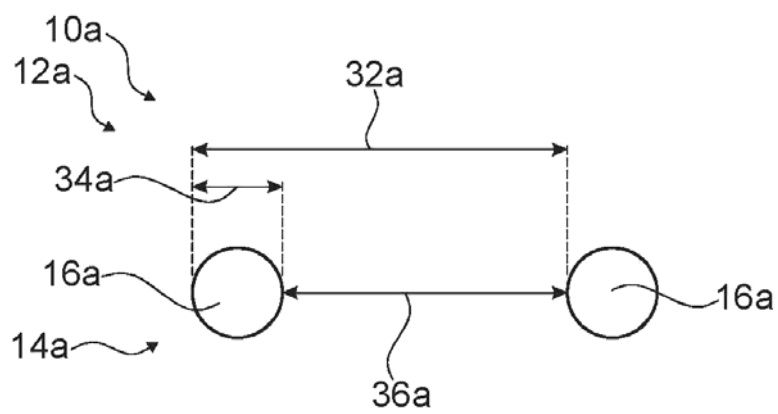


Fig. 3

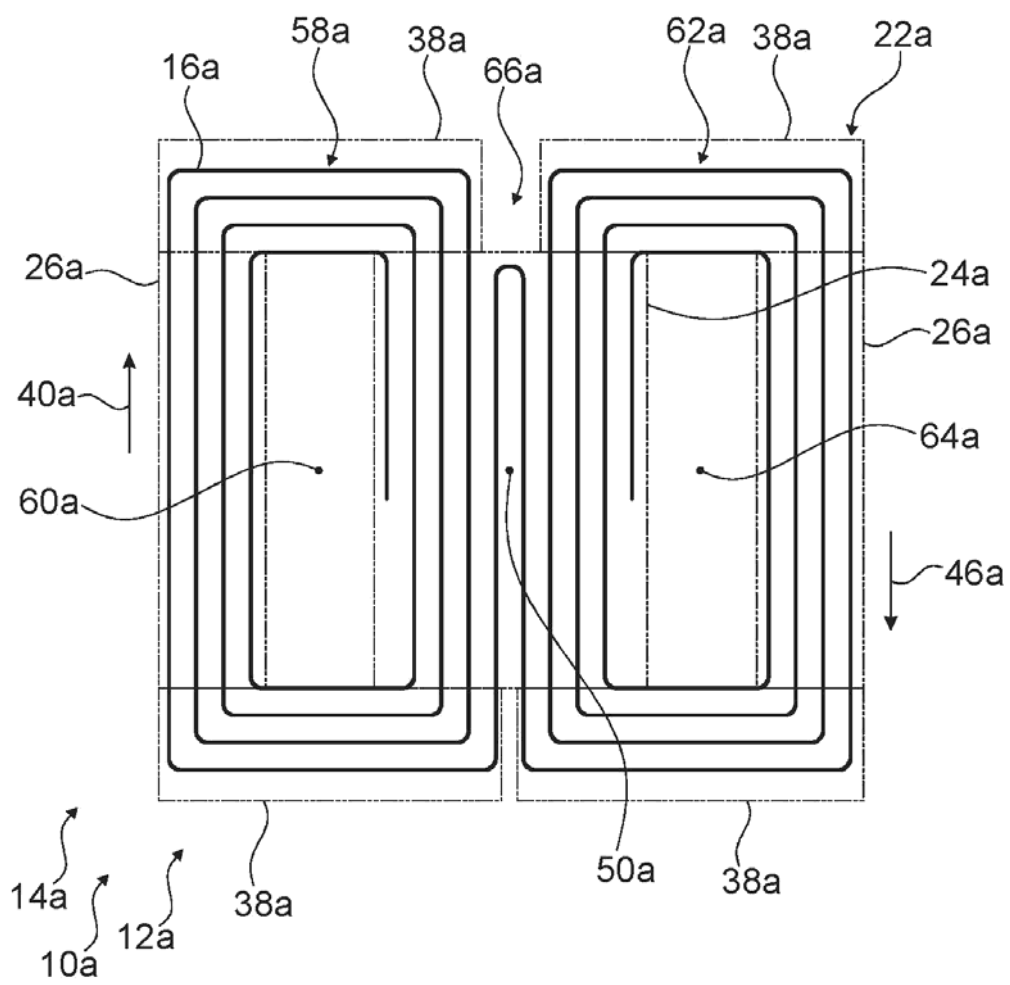


Fig. 4

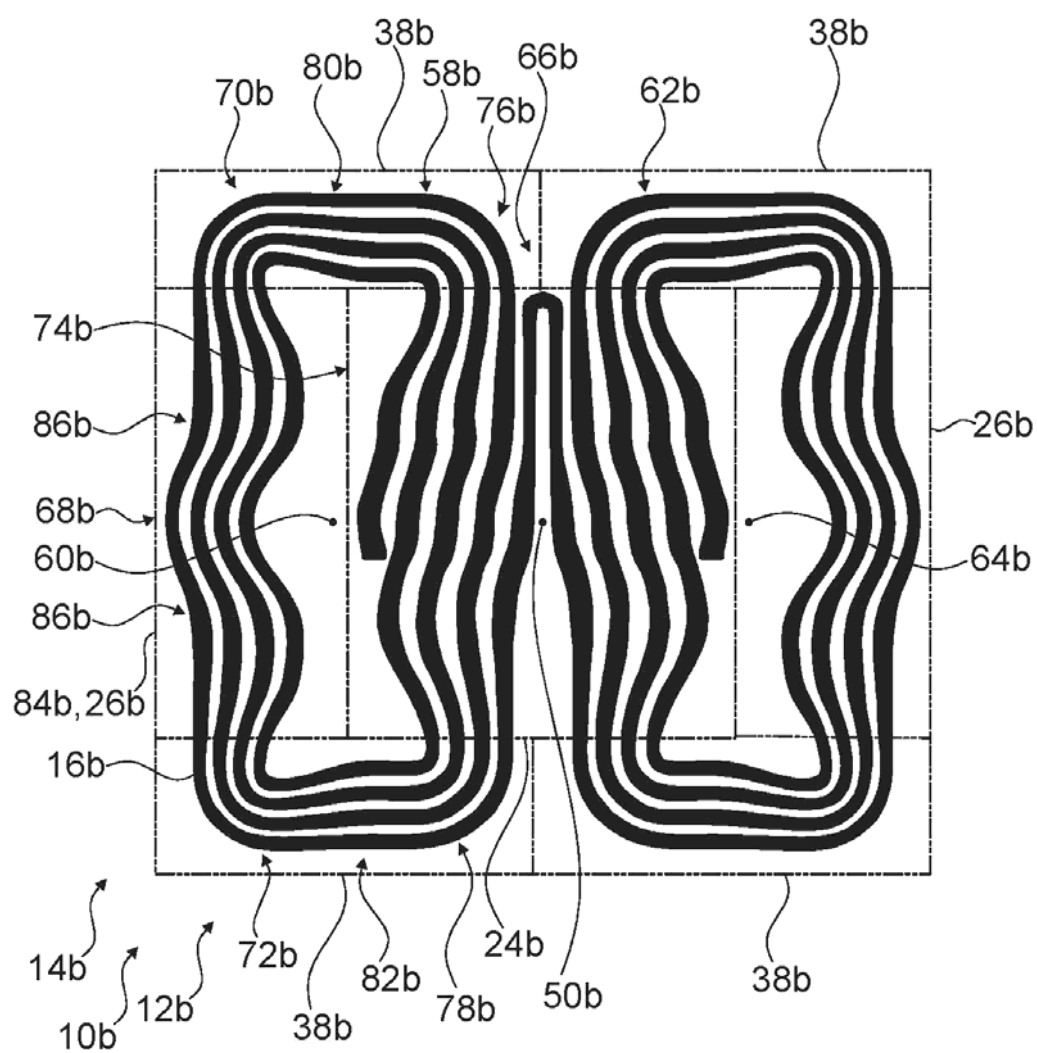


Fig. 5

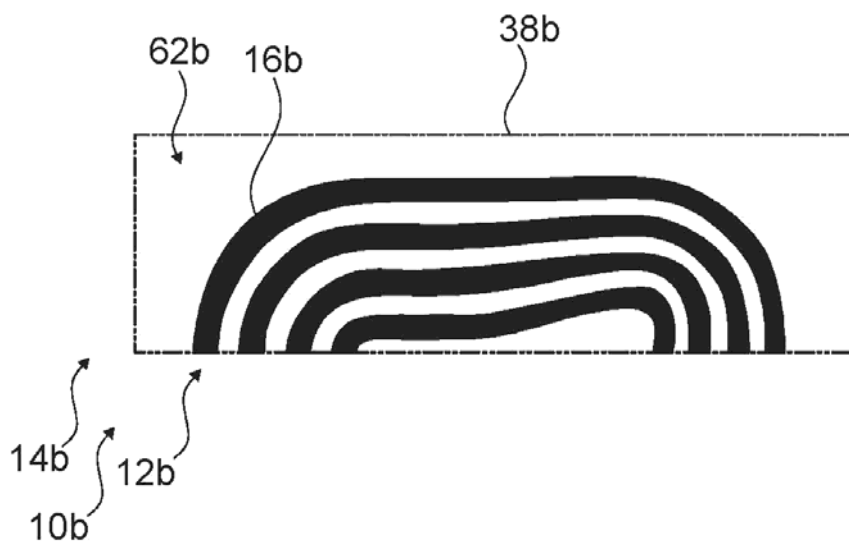


Fig. 6

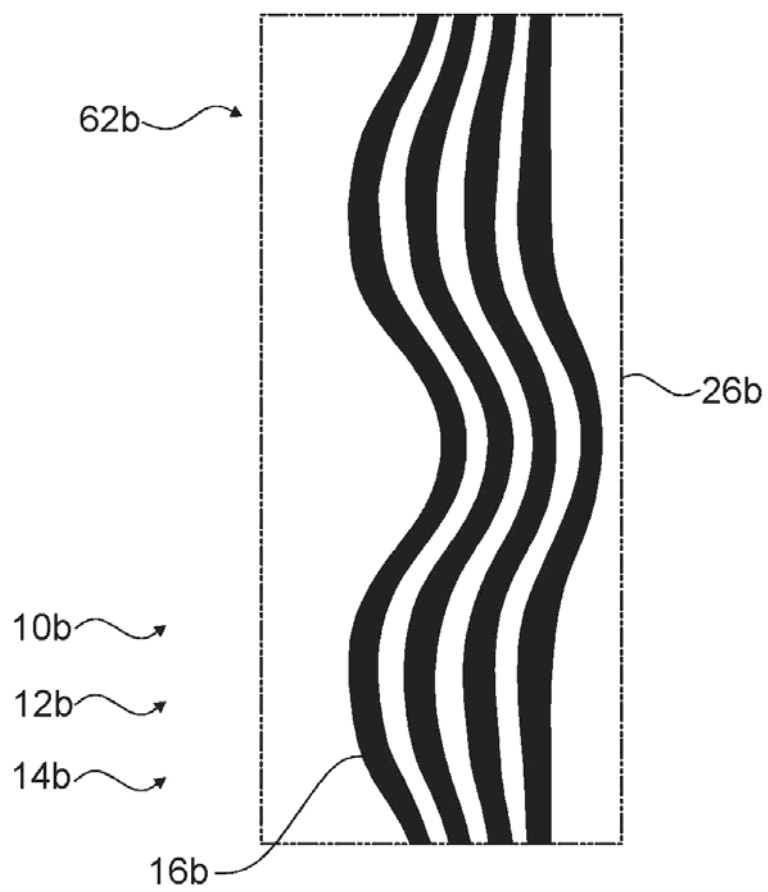


Fig. 7

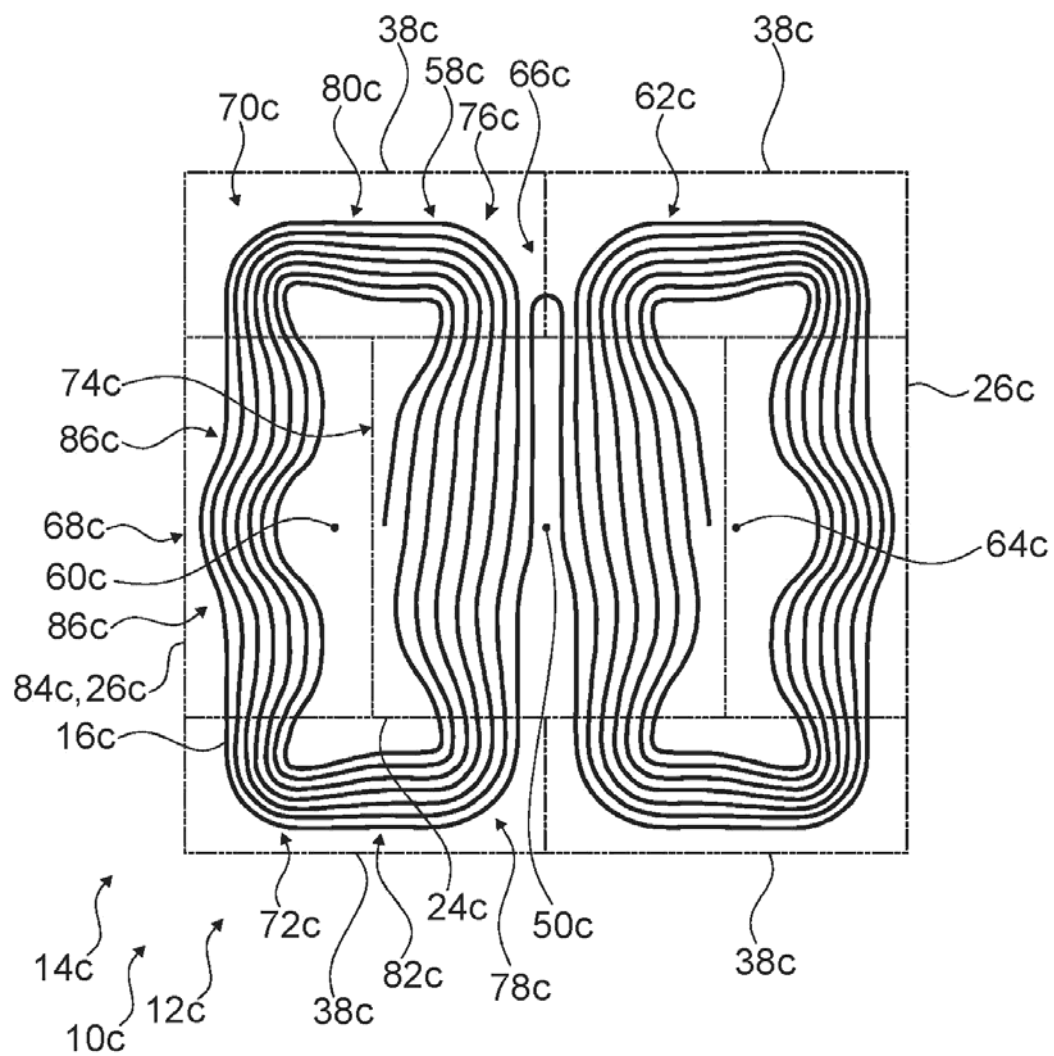


Fig. 8

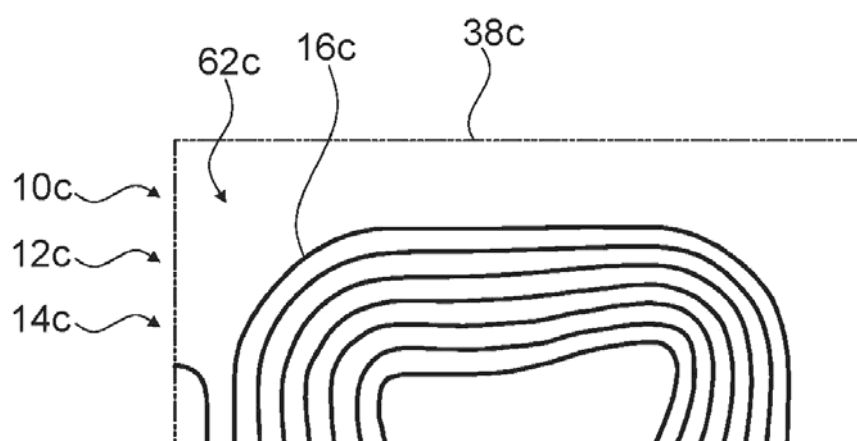


Fig. 9

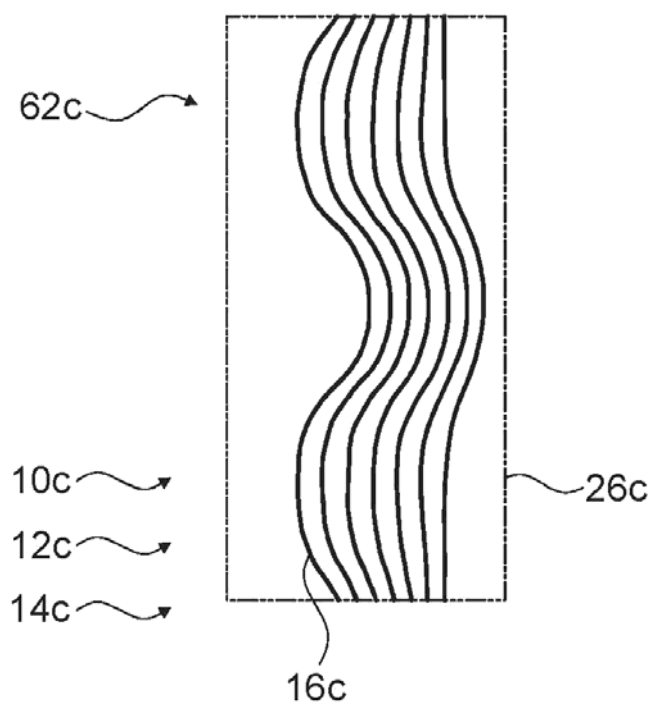


Fig. 10

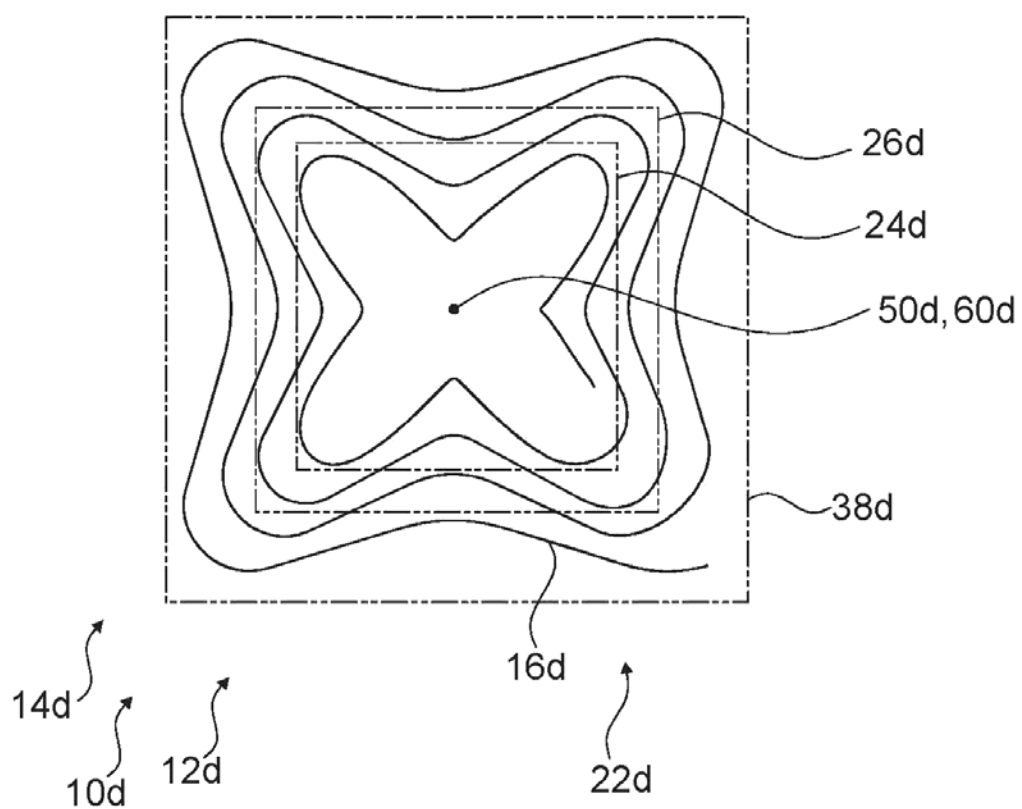


Fig. 11



- ②① N.º solicitud: 201830620
②② Fecha de presentación de la solicitud: 21.06.2018
③② Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TÉCNICA

⑤① Int. Cl.: **H05B6/12** (2006.01)
H05B6/06 (2006.01)

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	⑤⑥ Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
A	CN 104930561 A (TIAN MENGJIAN) 23/09/2015, resumen; figuras 1-5	2, 6-7,9-11, 13
A	CN 204442733U U (JOYOUNG CO LTD) 01/07/2015, resumen; figura 5	1,3
A	US 5304767 A (MCGAFFIGAN THOMAS H et al.) 19/04/1994, columna 5, líneas 13-27; figura 7	1,8

Categoría de los documentos citados

X: de particular relevancia

Y: de particular relevancia combinado con otro/s de la misma categoría

A: refleja el estado de la técnica

O: referido a divulgación no escrita

P: publicado entre la fecha de prioridad y la de presentación de la solicitud

E: documento anterior, pero publicado después de la fecha de presentación de la solicitud

El presente informe ha sido realizado

☒ para todas las reivindicaciones

☐ para las reivindicaciones nº:

Fecha de realización del informe
31.05.2019

Examinador
M. P. Pérez Moreno

Página
1/2

Documentación mínima buscada (sistema de clasificación seguido de los símbolos de clasificación)

H05B

Bases de datos electrónicas consultadas durante la búsqueda (nombre de la base de datos y, si es posible, términos de búsqueda utilizados)

INVENES, EPODOC