(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 736 073**

(21) Número de solicitud: 201830621

(51) Int. CI.:

H01F 5/02 (2006.01)
H05B 6/12 (2006.01)
H05B 6/40 (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, Jesus;
CARRETERO CHAMARRO, Claudio;
HERNANDEZ BLASCO, Pablo Jesus;
JACA EQUIZA, Izaskun;
LOPE MORATILLA, Ignacio y
OBON ABADIA, Carlos

(74) Agente/Representante:

PALACIOS SUREDA, Fernando

(54) Título: **Dispositivo de aparato de cocción**

(57) Resumen:

Dispositivo de aparato de cocción. La presente invención hace referencia a un dispositivo de aparato de cocción (10a-b), en particular, a un dispositivo de horno de inducción, con al menos una unidad de calentamiento (12a-b) que presenta al menos una bobina de inducción (14a-b) con al menos un conductor (16a-b).

Con el fin de mejorar las propiedades funcionales del dispositivo de aparato de cocción, se propone que la bobina de inducción (14a-b) presente al menos un área (22a-b), la cual esté prevista para homogeneizar en al menos un estado de funcionamiento el aumento de temperatura de la bobina de inducción (14a-b) provocado por la pérdida de calor.

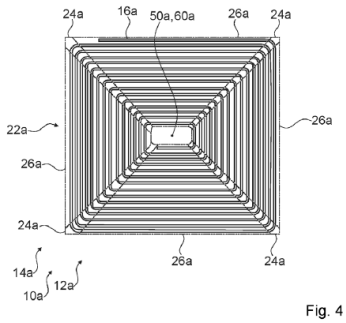

Fig. 4

ES 2 736 073 A1

DESCRIPCIÓN

DISPOSITIVO DE APARATO DE COCCIÓN

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

Es sabido que, al utilizarse bobinas de inducción convencionales, en concreto, bobinas de inducción bobinadas circular y/o rectangularmente, durante el funcionamiento de tales bobinas de inducción y como consecuencia de la pérdida de calor no homogénea de las mismas, se forman puntos calientes en ellas que presentan una temperatura más elevada que la temperatura máxima que se da en el área de calentamiento. A la generación de las pérdidas de calor contribuyen en particular las corrientes en remolino que se generan, por ejemplo, por el efecto pelicular que actúa sobre la bobina de inducción y/o por el efecto de proximidad que actúa sobre la bobina de inducción. De este modo, se limita la selección de materiales posibles de la bobina de inducción, ya que la temperatura máxima del área de calentamiento debe encontrarse muy por debajo de la temperatura de fusión del material.

La invención resuelve el problema técnico de proporcionar un dispositivo de aparato de cocción genérico con mejores propiedades funcionales. Según la invención, este 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 aparato de cocción, en particular, a un dispositivo de horno de inducción, con al menos una unidad de calentamiento que presenta al menos una bobina de inducción con al menos un conductor, donde la bobina de inducción presente al menos un área, la cual esté prevista para homogeneizar en al menos un estado de funcionamiento el aumento de temperatura de la bobina de inducción provocado por la pérdida de calor. Así, se puede mejorar la robustez. Además, es posible evitar ventajosamente que la bobina de inducción se deteriore en el estado de funcionamiento por picos de temperatura. También se puede evitar que se reduzca la potencia de calentamiento de la bobina de inducción.

El término “dispositivo de aparato de cocción”, en particular, “dispositivo de horno de inducción” incluye el concepto de al menos una parte, en concreto, un subgrupo constructivo, de un aparato de cocción, en particular, de un horno de inducción. El

dispositivo de aparato de cocción, en particular, el dispositivo de horno de inducción, puede comprender también el aparato de cocción entero, en particular, el horno de inducción entero. El término “aparato de cocción” incluye el concepto de un aparato doméstico que esté previsto para calentar y/o mantener a una temperatura predefinida una batería de cocción y/o un producto de cocción al menos para su preparación y/o almacenamiento. Ejemplos de aparatos de cocción son los hornos de cocción y/o los hornos microondas y/o los aparatos de grill y/o los aparatos de cocción a vapor y/o los campos de cocción.

De manera preferida, el aparato de cocción, en concreto, 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. De manera particularmente ventajosa, la bobina de inducción está prevista para calentar inductivamente al menos una parte de la carcasa interior durante el funcionamiento del dispositivo de aparato de cocción. De manera preferida, la parte de la carcasa interior comprende una pared de cubierta y/o una pared de suelo para proporcionar un modo de calentamiento clásico conocido como “calor superior e inferior”. 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 aparato de cocción junto con una puerta de horno del aparato de cocción. 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 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 aísle térmica y/o eléctricamente.

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.

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.

El término “pérdida de calor” incluye el concepto de la pérdida de energía que produzcan la corriente alterna que fluye a través de la bobina de inducción en el estado de funcionamiento y el campo alterno inducido de la bobina de inducción. La pérdida de energía de la bobina de inducción es diferente con respecto a la pérdida de energía en la pared de mufla y/o en el área de calentamiento. La pérdida de calor provoca el aumento de la temperatura de la bobina de inducción por encima de la temperatura máxima de la pared de mufla y depende de las pérdidas por conducción del conductor y de las pérdidas por proximidad del conductor. Las pérdidas por conducción dependen de la extensión del conductor, de la conductividad específica del conductor, y de la frecuencia de la corriente que fluye a través del conductor. Además, las pérdidas por conducción dependen del efecto pelicular que actúe sobre el conductor. Las pérdidas por proximidad dependen del efecto de proximidad que actúe sobre el conductor. De manera ventajosa, la bobina de inducción presenta factores de proporcionalidad no homogéneos en cuanto a la dependencia de la pérdida de calor con respecto a las pérdidas por conducción y las pérdidas por proximidad. La bobina de inducción presenta al menos un punto en el que el aumento de las pérdidas por

proximidad produce una mayor pérdida de calor que otro aumento de las pérdidas por conducción idéntico al aumento. Las pérdidas por conducción que son aplicables para un área parcial de la bobina de inducción son inversamente proporcionales a la anchura de conductor en el área parcial. 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. Las pérdidas por proximidad que son aplicables para un área parcial de la bobina de inducción son inversamente proporcionales a la distancia de conductor del área parcial. 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 expresión consistente en que el área “homogenice el aumento de temperatura de la bobina de inducción provocado por la pérdida de calor” incluye el concepto relativo a que el área al menos contribuya a que la desviación de la temperatura de un punto de la bobina de inducción en el estado de funcionamiento con respecto a la temperatura media de la bobina de inducción en el estado de funcionamiento ascienda al 40% como máximo, de manera ventajosa, al 35% como máximo, de manera particularmente ventajosa, al 30% como máximo, de manera preferida, al 25% como máximo y, de manera particularmente preferida, al 20% como máximo del valor de la temperatura media. El área reduce la temperatura máxima de la bobina de inducción en el estado de funcionamiento. La bobina de inducción presenta idealmente en el estado de funcionamiento una temperatura al menos esencialmente homogénea idéntica a la temperatura del área parcial más próxima del área de calentamiento.

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 el aumento de temperatura presente al menos una primera área parcial y al menos una segunda área parcial, las cuales presenten diferentes composiciones de pérdida de calor. La expresión “homogeneizar el aumento de temperatura” incluye el concepto relativo a que el área al menos contribuya a que la desviación de la temperatura de un punto de la bobina de inducción en el estado de funcionamiento con respecto a la temperatura media de la bobina de inducción en el estado de funcionamiento ascienda al 40% como máximo, de manera ventajosa, al 35% como máximo, de manera particularmente ventajosa, al 30% como máximo, de manera preferida, al 25% como máximo y, de manera particularmente preferida, al 20% como máximo del valor de la temperatura media. El término “composición de pérdida de calor” incluye el concepto de la distribución de los porcentajes en la pérdida de calor de las pérdidas por conducción y/o de las pérdidas por proximidad. La suma de todos los porcentajes de la pérdida de calor se corresponde con la pérdida de calor. De manera ventajosa, el porcentaje de pérdidas por conducción en la pérdida de calor es diferente al porcentaje de pérdidas por proximidad en la pérdida de calor. De manera preferida, la bobina de inducción presenta una composición de pérdida de calor no homogénea. La composición de pérdida de calor de la bobina de inducción está definida por la conformación de la bobina de inducción y por la anchura de conductor. Las pérdidas por conducción son inversamente proporcionales a la anchura de conductor y las pérdidas por proximidad son proporcionales a la anchura de conductor. A partir de ello, dándose por hecho que el porcentaje de pérdidas por conducción en la pérdida de calor sea idéntico al porcentaje de pérdidas por proximidad en la pérdida de calor, puede calcularse ventajosamente la anchura de conductor ideal para la que sea mínima la pérdida de calor. Para la anchura de conductor ideal w_{opt}, la composición de pérdida de calor K y la anchura de conductor, es aplicable al menos aproximadamente la fórmula $w_{opt} = w/K^{1/4}$. De manera particularmente ventajosa, la anchura de conductor está adaptada a la anchura de conductor ideal. Podría concebirse que la conformación de la bobina de inducción esté adaptada a los factores de proporcionalidad ideales de las pérdidas por conducción y/o de las pérdidas por proximidad. De manera ventajosa, el factor de proporcionalidad de las pérdidas por proximidad es máximo al menos por secciones dentro de la primera área parcial. Las secciones en las que el factor de proporcionalidad de las pérdidas por proximidad es máximo son determinables mediante la medición del campo alterno de la bobina de inducción, que actúa preferiblemente sobre el conductor. De manera particularmente ventajosa, el factor de proporcionalidad de las pérdidas por conducción es máximo al menos por secciones dentro de la segunda área parcial. 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 esta forma, es posible evitar que se formen puntos calientes de la bobina de inducción en el estado de funcionamiento.

Además, se propone que el área para homogeneizar el aumento de temperatura 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 al menos un parámetro de conductor diferente del conductor. El término “parámetro de conductor” incluye el concepto de una magnitud que defina una extensión del conductor parcialmente o por completo. El parámetro de conductor puede ser, por ejemplo, la anchura de conductor, la distancia de conductor y/o la curvatura del conductor. La expresión consistente en que la primera área parcial y la segunda área parcial “presenten parámetros de conductor diferentes del conductor” incluye el concepto relativo a que el valor de un parámetro de conductor medio que presente la primera área parcial difiera de otro valor de otro parámetro de conductor medio 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 preferida, el parámetro de conductor dentro de las áreas parciales depende del factor de proporcionalidad de las pérdidas por conducción y/o de las pérdidas por proximidad dentro de las áreas parciales. Podría concebirse que al menos dos parámetros de conductor de la primera área parcial sean mayores que otros dos parámetros de conductor correspondientes de la segunda área parcial. Así, se puede evitar con facilidad la formación de puntos calientes de la bobina de inducción en el estado de funcionamiento, y las pérdidas por conducción y/o pérdidas por proximidad de la bobina de inducción pueden ser adaptadas fácilmente.

En una forma de realización preferida, 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 presenten “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 al menos esencialmente homogénea. La anchura de conductor dentro de las áreas parciales depende ventajosamente del factor de

proporcionalidad de las pérdidas por conducción dentro de las áreas parciales. De esta forma, el aumento de la temperatura puede homogeneizarse con facilidad. Al fabricarse el conductor a partir de una plancha metálica, las pérdidas por conducción de las dos áreas parciales pueden ser adaptadas de manera sencilla. Además, la formación de puntos calientes de la bobina de inducción en el estado de funcionamiento puede evitarse ventajosamente con facilidad.

Podría concebirse que la primera área parcial y la segunda área parcial presenten distancias de conductor del conductor idénticas entre sí. Sin embargo, 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 al menos esencialmente homogénea. La distancia de conductor dentro de las áreas parciales depende ventajosamente del factor de proporcionalidad de las pérdidas por proximidad en las áreas parciales. Así, se puede conseguir una homogeneización sencilla del aumento de la temperatura. Las pérdidas por proximidad 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. Además, la formación de puntos calientes de la bobina de inducción en el estado de funcionamiento puede evitarse ventajosamente con facilidad.

Además, se propone que el área para homogeneizar el aumento de temperatura presente una densidad de bobinado al menos esencialmente homogénea. La expresión “densidad de bobinado de un conductor” incluye el concepto de un valor que se forme a partir del valor recíproco de la suma de la anchura de conductor y la distancia de conductor. Así, se puede aumentar la eficiencia. La pérdida de calor puede reducirse ventajosamente sin que se tenga que reducir a la vez la potencia de calentamiento de la bobina de inducción. Además, la potencia de calentamiento de la bobina de inducción puede aumentarse de manera particularmente ventajosa, ya que se puede minimizar la variación de la resistencia eléctrica específica de la bobina de inducción.

De manera 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. 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 120º como máximo, de manera ventajosa, de 100º como máximo, de manera particularmente ventajosa, de 80º como máximo y, de manera preferida, de 60º como máximo. De manera ventajosa, el área parcial presenta una menor anchura de conductor que otras áreas parciales adyacentes. De manera particularmente ventajosa, el área parcial presenta una mayor distancia de conductor que las demás áreas parciales adyacentes. Así, es posible mejorar en mayor medida la homogeneización de la pérdida de calor. Además, las pérdidas por proximidad pueden reducirse ventajosamente en el punto en el que el porcentaje de pérdidas por proximidad en la pérdida de calor sea máximo.

Asimismo, 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 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 anchura de conductor que otras áreas parciales adyacentes. De manera particularmente ventajosa, el área parcial presenta una menor distancia de conductor que las demás áreas parciales adyacentes. Así, es posible mejorar en mayor medida la homogeneización de la pérdida de calor. Además, las pérdidas por conducción pueden reducirse ventajosamente en el punto en el que el porcentaje de pérdidas por conducción en la pérdida de calor sea máximo.

Además, se propone que el área presente al menos una primera área parcial, que puede ser idéntica a la primera área parcial mencionada anteriormente, con una primera curvatura del conductor y al menos una segunda área parcial, que puede ser idéntica a la segunda área parcial mencionada 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. 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. Así, es posible simplificar en mayor medida la homogeneización de la pérdida de calor. Asimismo, la distancia de conductor puede ser adaptada ventajosamente de manera sencilla.

En una forma de realización ventajosa, el área presenta al menos una tercera área parcial con una tercera curvatura del conductor, que es diferente con respecto a la primera curvatura y a la segunda curvatura. 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 diferente con respecto a un bobinado circular. Así, es posible mejorar en mayor medida la homogeneización de la pérdida de calor.

Podría concebirse que la bobina de inducción esté producida mediante el bobinado de un filamento individual y/o de un filamento múltiple. De manera preferida, la bobina de inducción está fabricada a partir de una plancha metálica. A modo de ejemplo, la bobina de inducción podría haber sido producida troquelando y/o cortando, preferiblemente cortando con chorro, la plancha metálica. Así, la homogeneización del aumento de temperatura puede simplificarse con facilidad. Además, la anchura de conductor del conductor puede ser adaptada con facilidad.

El dispositivo de aparato de cocción 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 aparato de cocción con un dispositivo de aparato de cocción, en vista frontal esquemática,

Fig. 2 una parte del dispositivo de aparato de cocción, en una representación frontal despiezada esquemática,

Fig. 3 una representación de sección esquemática de dos secciones de conductor de una bobina de inducción del dispositivo de aparato de cocción,

Fig. 4 la bobina de inducción, en vista superior esquemática,

Fig. 5 una bobina de inducción de un dispositivo de aparato de cocción alternativo con un trazado de conductor curvado, en vista superior esquemática, y

Fig. 6 una parte de la bobina de inducción de la figura 5, en una representación esquemática más detallada.

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 aparato de cocción 30a. El aparato de cocción 30a está realizado como horno de inducción y presenta una carcasa exterior 44a. La carcasa exterior 44a define el contorno exterior del aparato de cocción 30a y aloja la interfaz de usuario 48a del aparato de cocción 30a. La interfaz de usuario 48a está prevista para ser manejada por el usuario para dirigir el aparato de cocción 30a. El aparato de cocción 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, 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 aparato de cocción 30a presenta una puerta de horno 84a. La puerta de horno 84a se encuentra en su estado cerrado y cubre por completo una abertura 52a de un espacio de cocción 28a dirigida hacia el usuario. La puerta de horno 84a y la carcasa interior 42a delimitan conjuntamente hacia fuera el espacio de cocción 28a. El aparato de cocción 30a presenta un dispositivo de aparato de cocción

10a. El dispositivo de aparato de cocción 10a está realizado como dispositivo de horno de inducción.

Una parte del dispositivo de aparato de cocción 10a aparece representada más detalladamente en la figura 2 en una representación despiezada. El dispositivo de aparato de cocción 10a presenta la carcasa interior 42a y dos unidades de 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 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 electromagnético alterno. En un estado de funcionamiento del dispositivo de aparato de cocción 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 ha sido producido mediante un proceso de troquelado a partir de una plancha metálica. Si se observa perpendicularmente sobre la bobina de inducción 14a, el conductor 16a presenta una extensión homogénea a lo largo de la dirección de observación. Como alternativa, el conductor 16a podría haber sido producido mediante un proceso de corte a partir de la plancha metálica. Podría concebirse que el conductor 16a esté realizado como filamento individual o como filamento múltiple. 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.

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 representadas dos secciones de conductor adyacentes del conductor 16a. El conductor 16a presenta una anchura de conductor 34a no homogénea y una distancia de conductor 36a no homogénea. La anchura de conductor 34a y la distancia de conductor 36a son parámetros de conductor. El conductor 16a presenta 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 se extiende en una espiral aproximada o exactamente rectangular hacia el centro de bobinado 60a. El centro de bobinado 60a es idéntico al centro de conductor 50a de la bobina de inducción 14a. La bobina de inducción 14a presenta cuatro áreas de esquina y cuatro áreas laterales.

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 y presenta una densidad de bobinado homogénea. El área 22a está prevista para homogeneizar en el estado de funcionamiento el aumento de temperatura de la bobina de inducción 14a provocado por la pérdida de calor. Para homogeneizar el aumento de temperatura, el área 22a presenta una primera área parcial 24a. La primera área parcial 24a comprende las cuatro áreas de esquina de la bobina de inducción 14a. Para homogeneizar el aumento de temperatura, el área 22a presenta una segunda área parcial 26a. La segunda área parcial 26a comprende las cuatro áreas laterales de la bobina de inducción 14a. En las áreas de esquina, el factor de proporcionalidad de las pérdidas por proximidad con respecto a la pérdida de calor es mayor que el factor de proporcionalidad de las pérdidas por conducción con respecto a la pérdida de calor. En las áreas laterales, el factor de proporcionalidad de las pérdidas por proximidad con respecto a la pérdida de calor es menor que el factor de proporcionalidad de las pérdidas por conducción con respecto a la pérdida de calor.

La primera área parcial 24a y la segunda área parcial 26a presentan diferentes composiciones de la pérdida de calor. La primera área parcial 24a presenta un menor porcentaje de pérdidas por proximidad en la pérdida de calor que la segunda área

parcial 24a. De esta forma, en el estado de funcionamiento se reduce el punto caliente en las áreas de esquina de la bobina de inducción 14a. La primera área parcial 24a presenta una menor anchura de conductor 34a que la segunda área parcial 26a y una mayor distancia de conductor 36a que la segunda área parcial 26a. La primera área parcial 24a y la segunda área parcial 26a presentan densidades de bobinado idénticas entre sí. La sección de conductor más interior de la primera área parcial 24a presenta una primera curvatura. La primera curvatura provoca que la dirección de trazado 40a de la sección de conductor se modifique en 90º. La sección de conductor más interior de la segunda área parcial 26a presenta una segunda curvatura y es rectilínea. La segunda curvatura es diferente con respecto a la primera curvatura.

En las figuras 5 y 6, se muestra otro ejemplo 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 y/o a los dibujos 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 la letra “b” en los símbolos de referencia del ejemplo de realización de las figuras 5 y 6.

En la figura 5, se representa una bobina de inducción 14b. Por motivos de claridad, en la figura 6 se representa más detalladamente una parte de las áreas parciales 24b, 26b de un área 22b de la bobina de inducción 14b. Un conductor 16b de la bobina de inducción 14b presenta una primera sección de conductor 58b. La primera sección de conductor 58b se extiende en espiral hacia un primer centro de bobinado 60b y presenta un lado exterior 68b. El lado exterior 68b es parte de la segunda área parcial 26b y está dispuesto entre una primera área de esquina 70b exterior de la primera área parcial 24b y una segunda área de esquina 72b exterior de la primera área parcial 24b. El lado exterior 68b presenta una sección interior que está curvada convexamente con respecto al centro de bobinado 60b. La sección interior del lado exterior 68b está rodeada por dos secciones exteriores del lado exterior 68b, que están curvadas 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 del lado exterior 68b presenta una menor anchura de conductor 34b que el lado interior 74b. La sección interior del lado exterior 68b presenta una menor anchura de conductor 34b que la sección exterior del lado exterior 68b. El primer lado 80b y el segundo lado 82b presentan una menor anchura de conductor 34b que la sección interior del lado exterior 68b. 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 del lado exterior 68b presenta una menor distancia de conductor 36b que el lado interior 74b. La sección interior del lado exterior 68b presenta una menor distancia de conductor 36b que la sección exterior del lado exterior 68b. El primer lado 80b y el segundo lado 82b presentan una menor distancia de conductor 36b que la sección interior del lado exterior 68b.

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. Como alternativa, la primera sección de conductor 58b y/o la segunda sección de conductor 62b podrían presentar múltiples secciones de conductor rectas. La primera sección de conductor 58b y la segunda sección de conductor 62b presentan direcciones de bobinado opuestas. La primera sección de conductor 58b y la segunda sección de conductor 62b están unidas por una tercera sección de conductor 66b. La tercera sección de conductor 66b presenta una modificación de la dirección de la curvatura del conductor 16b. La modificación de la dirección provoca la inversión de la dirección de bobinado del conductor 16b.

La bobina de inducción 14b presenta una tercera área parcial 38b. La tercera área parcial 38b comprende la tercera sección de conductor 66b. La tercera área parcial 38b presenta diez secciones de conductor del conductor 16b esencialmente

rectilíneas. La primera parte de las secciones de conductor presenta una dirección de trazado 40b. La segunda parte de las secciones de conductor presenta una dirección de trazado 46b opuesta a la dirección de trazado 40b. La sección de conductor más interior de la tercera área parcial 38b presenta una tercera curvatura. La tercera curvatura está realizada como modificación de la dirección de la tercera sección de conductor 66b. La tercera curvatura es diferente con respecto a la segunda curvatura de una segunda área parcial 26b y con respecto a una primera curvatura de una primera área parcia 24b.

Símbolos de referencia

10 Dispositivo de aparato de cocción
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 Aparato de cocción
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 Lado exterior
70 Área de esquina
72 Área de esquina
74 Lado interior
76 Área de esquina

78 Área de esquina

80 Lado

82 Lado

84 Puerta de horno

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo de aparato de cocción (10a-b), en particular, dispositivo de horno de inducción, con al menos una unidad de calentamiento (12a-b) que presenta al menos una bobina de inducción (14a-b) con al menos un conductor (16a-b), **caracterizado porque** la bobina de inducción (14a-b) presenta al menos un área (22a-b), la cual está prevista para homogeneizar en al menos un estado de funcionamiento el aumento de temperatura de la bobina de inducción (14a-b) provocado por la pérdida de calor.

2. Dispositivo de aparato de cocción (10a-b) según la reivindicación 1, **caracterizado porque** el área (22a-b) para homogeneizar el aumento de temperatura presenta al menos una primera área parcial (24a-b) y al menos una segunda área parcial (26a-b), las cuales presentan diferentes composiciones de pérdida de calor.

3. Dispositivo de aparato de cocción (10a-b) según la reivindicación 1 ó 2, **caracterizado porque** el área (22a-b) para homogeneizar el aumento de temperatura presenta al menos una primera área parcial (24a-b) y al menos una segunda área parcial (26a-b), las cuales presentan al menos un parámetro de conductor diferente del conductor (16a-b).

4. Dispositivo de aparato de cocción (10a-b) según la reivindicación 3, **caracterizado porque** la primera área parcial (24a-b) y la segunda área parcial (26a-b) presentan diferentes anchuras de conductor (34a-b) del conductor (16a-b).

5. Dispositivo de aparato de cocción (10a-b) según la reivindicación 3 ó 4, **caracterizado porque** la primera área parcial (24a-b) y la segunda área parcial (26a-b) presentan diferentes distancias de conductor (36a-b) del conductor (16a-b).

6. Dispositivo de aparato de cocción (10a) según una de las reivindicaciones 3 a 5, **caracterizado porque** el área (22a) para homogeneizar el aumento de temperatura presenta una densidad de bobinado al menos esencialmente homogénea.

7. Dispositivo de aparato de cocción (10a-b) según una de las reivindicaciones enunciadas anteriormente, **caracterizado porque** el área (22a-b) presenta al menos un área parcial (24a-b) que comprende al menos un área de esquina (70a-b, 72a-b, 76a-b, 78a-b) de la bobina de inducción (14a-b).

8. Dispositivo de aparato de cocción (10a-b) según una de las reivindicaciones enunciadas anteriormente, **caracterizado porque** el área (22a-b) presenta al menos un área parcial (26a-b) que comprende al menos un área lateral de la bobina de inducción (14a-b).

9. Dispositivo de aparato de cocción (10a-b) según una de las reivindicaciones enunciadas anteriormente, **caracterizado porque** el área (22a-b) presenta al menos una primera área parcial (24a-b) con una primera curvatura del conductor (16a-b) y al menos una segunda área parcial (26a-b) con una segunda curvatura del conductor (16a-b), que es diferente con respecto a la primera curvatura.

10. Dispositivo de aparato de cocción (10b) según la reivindicación 9, **caracterizado porque** el área (22b) presenta al menos una tercera área parcial (38ab) con una tercera curvatura del conductor (16b), que es diferente con respecto a la primera curvatura y a la segunda curvatura.

11. Dispositivo de aparato de cocción (10a-b) según una de las reivindicaciones enunciadas anteriormente, **caracterizado porque** la bobina de inducción (14a-b) está fabricada a partir de una plancha metálica.

12. Aparato de cocción (30a-b) con al menos un dispositivo de aparato de cocción (10a-b) según una de las reivindicaciones enunciadas anteriormente.

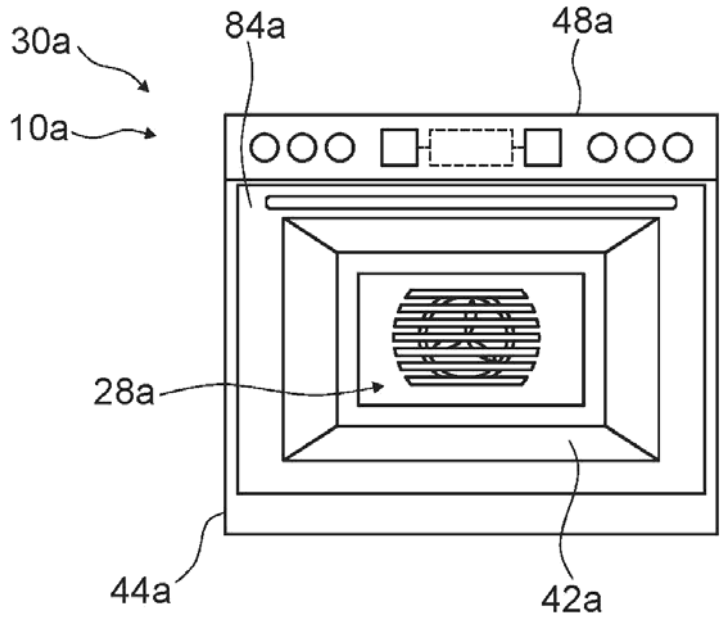
30a
84a
48a
10a
28a
44a
42a

Fig. 1

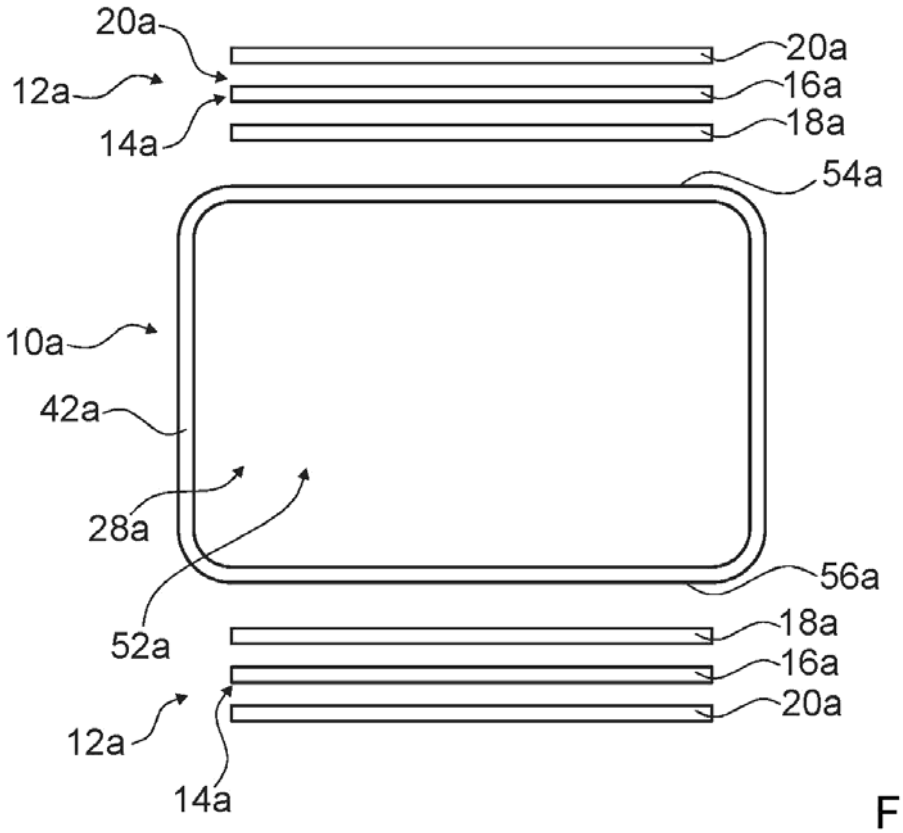
20a
12a
14a
20a
16a
18a
54a
10a
42a
28a
56a
52a
18a
16a
20a
12a
14a

Fig. 2

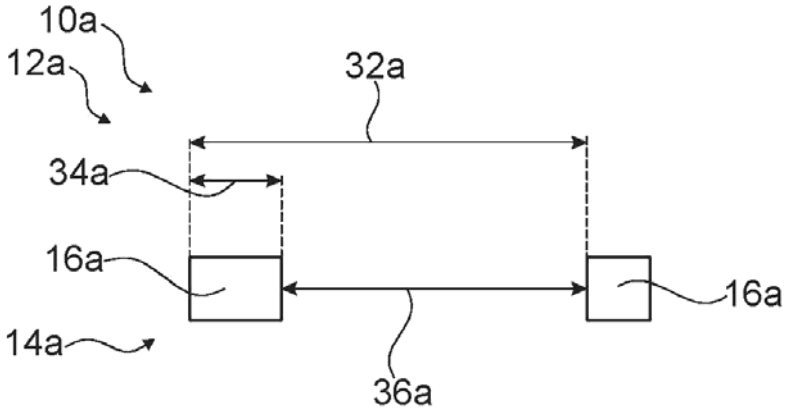
10a
12a
32a
34a
16a
16a
14a
36a

Fig. 3

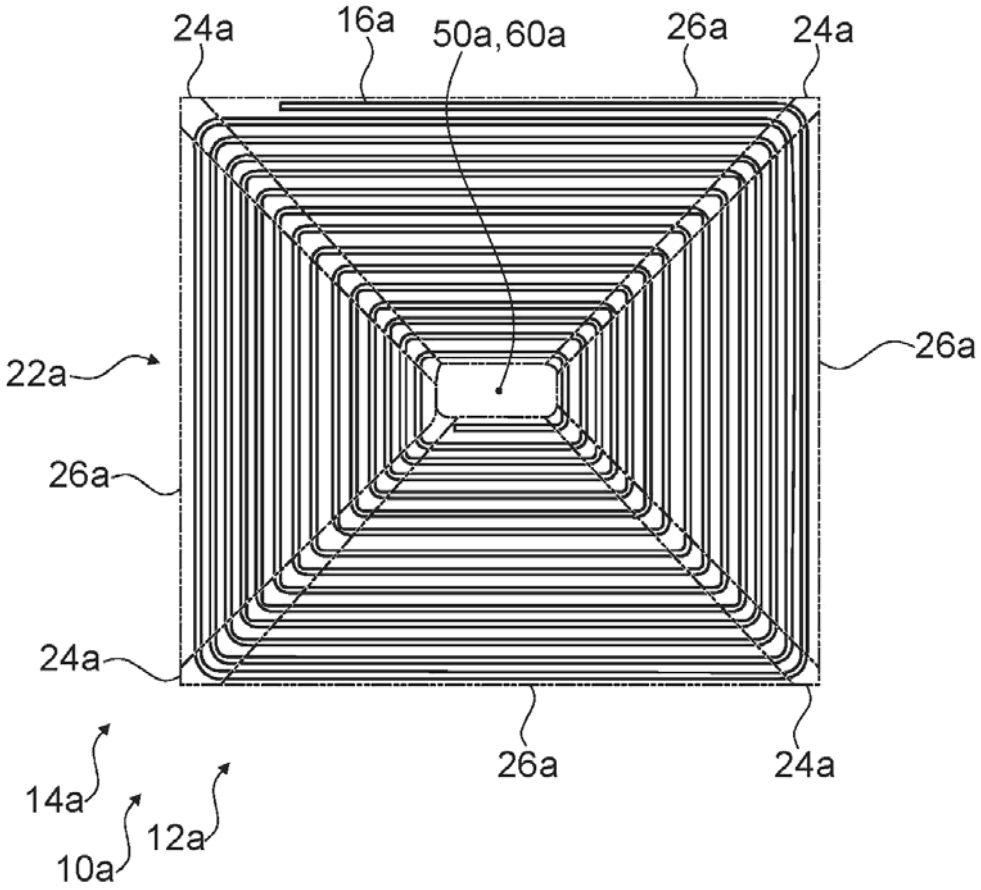
24a
16a
50a,60a
26a
24a
22a
26a
26a
24a
26a
24a
14a
10a
12a

Fig. 4

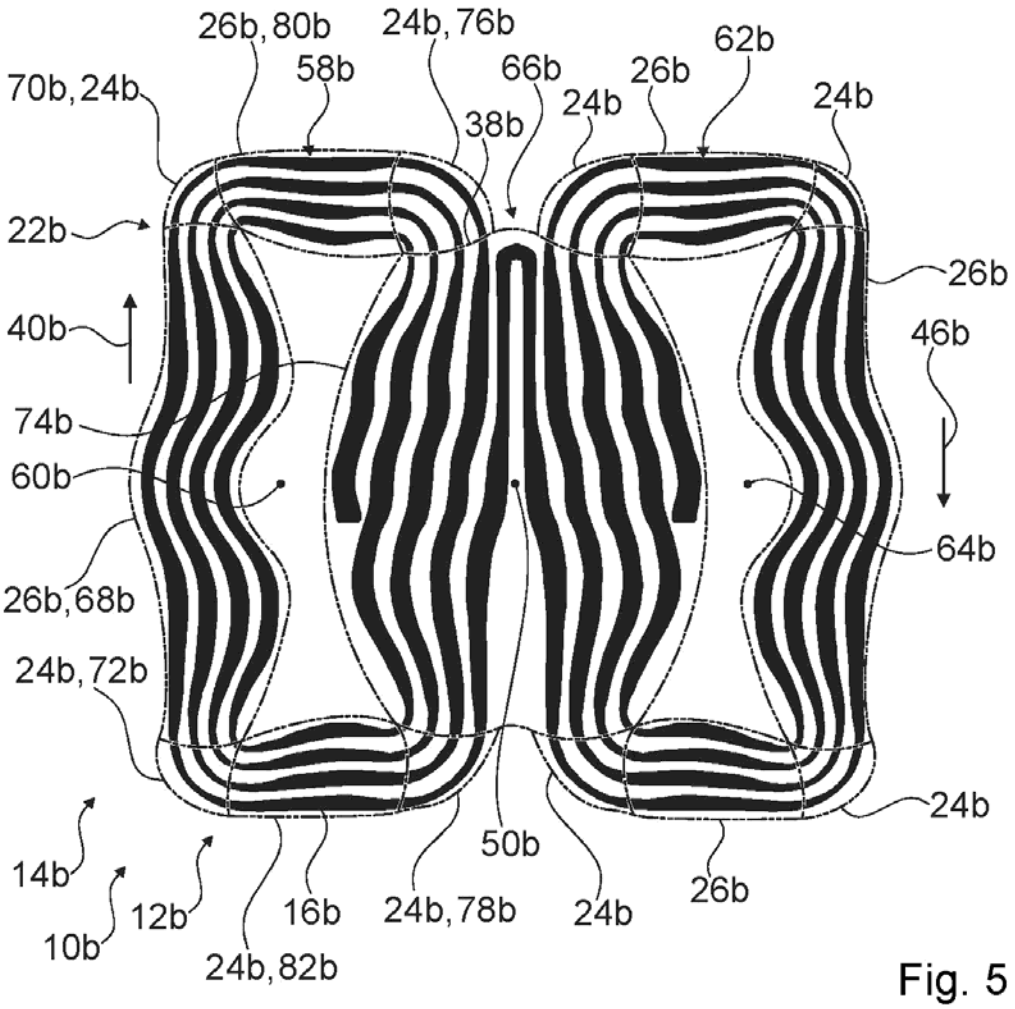
26b, 80b
24b, 76b
62b
58b
66b
26b
70b, 24b
24b
38b
24b
22b
26b
40b
46b
74b
60b
64b
26b, 68b
24b, 72b
24b
50b
14b
26b
12b
16b
24b, 78b
24b
10b
24b, 82b

Fig. 5

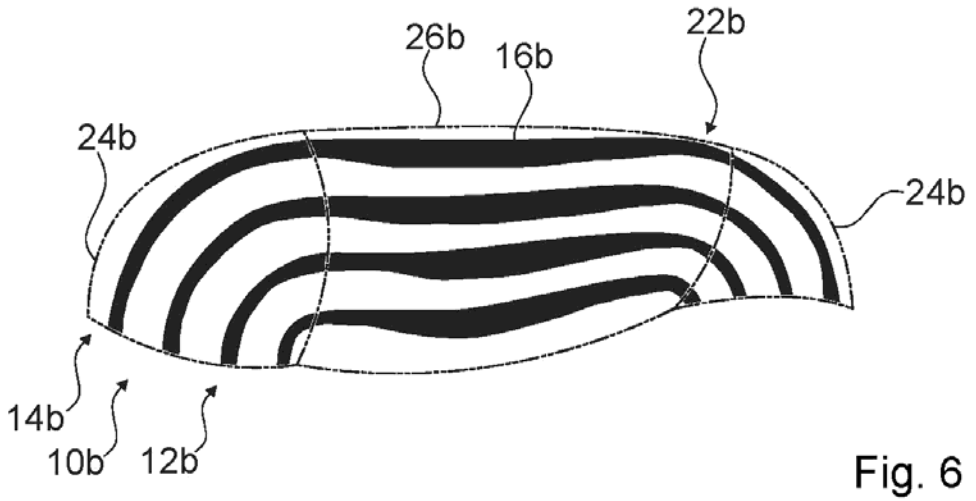
26b
16b
22b
24b
24b
14b
10b
12b

Fig. 6

OFICINA ESPAÑOLA
DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(21) N.º solicitud: 201830621

(22) Fecha de presentación de la solicitud: 21.06.2018

(32) Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TECNICA

(51) **Int. Cl. :** Ver Hoja Adicional

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	(56) **Documentos citados**	**Reivindicaciones afectadas**
X A	EP 0442219 A1 (METCAL INC) 21/08/1991, descripción; figuras.	1-3, 5, 6, 8, 11, 12 4, 7, 9, 10
X A	WO 9304567 A1 (ELECTRIC POWER RES INST) 04/03/1993, descripción; dibujos.	1-3, 5, 6, 8, 11, 12 4, 7, 9, 10
X A	EP 0277075 A2 (CABLECO SA) 03/08/1988, descripción, columna 6, líneas 6 - 10; figura 5.	1-3, 5, 6, 8, 11, 12 4, 7, 9, 10
A	US 2015162128 A1 (ROSENFELD JONATHAN et al.) 11/06/2015, Todo el documento.	1-12
A	US 3790735 A (PETERS P) 05/02/1974, Descripción; columna 2, líneas 22 - 32; figuras.	1, 11
A	US 2009167476 A1 (LEE SHENG-YUAN et al.) 02/07/2009, Resumen; figuras.	1, 4, 7, 9, 10
A	EP 2164298 A1 (WHIRLPOOL CO) 17/03/2010, todo el documento.	1-12

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	**Examinador**	**Página**
01.04.2019	M. P. López Sabater	1/2

CLASIFICACIÓN OBJETO DE LA SOLICITUD

H01F5/02 (2006.01)
H05B6/12 (2006.01)
H05B6/40 (2006.01)

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

H01F, 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, Intenet, IEEE, Elsevier