

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 769 375**

51 Int. Cl.:

H05B 6/06

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **26.06.2018** E 18179767 (1)

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **20.11.2019** EP 3422808

54 Título: **Dispositivo de calentamiento por inducción**

30 Prioridad:

26.06.2017 KR 20170080803

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

25.06.2020

73 Titular/es:

**LG ELECTRONICS INC. (100.0%)
128, Yeoui-daero, Yeongdeungpo-gu
Seoul 07336, KR**

72 Inventor/es:

**KANG, BYEONG GEUK;
JANG, HO YONG y
HEO, JEA SHIK**

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 769 375 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Dispositivo de calentamiento por inducción

Campo técnico

La presente divulgación versa sobre un dispositivo de calentamiento por inducción.

5 Técnica relacionada

En hogares y restaurantes, las cocinas pueden usar diversos procedimientos de calentamiento para calentar un recipiente de cocina, como una olla. Los fogones, las cocinas de gas u otras cocinas pueden usar gas sintético, gas natural, propano, butano, gas licuado de petróleo u otro gas inflamable como fuente de combustible. Otros tipos de dispositivos de cocción pueden calentar un recipiente de cocina usando electricidad.

10 Los dispositivos de cocción que usan un calentamiento a base de electricidad pueden ser clasificar en general como dispositivos de calentamiento de tipo resistivo o dispositivos de calentamiento de tipo inductivo. En los dispositivos de calentamiento por resistencia eléctrica, se puede generar calor cuando una corriente fluye a través de un hilo metálico de resistencia o de un elemento no metálico de calentamiento, tal como carburo de silicio, y este calor proveniente del elemento calentado puede ser transmitido a un objeto mediante radiación o conducción para calentar el objeto. Según
15 se describe con mayor detalle a continuación, los dispositivos de calentamiento inductivo pueden aplicar una energía de alta frecuencia de una magnitud predeterminada a una bobina de trabajo, tal como una bobina de cobre, para generar un campo magnético alrededor de la bobina de trabajo, y la inducción magnética proveniente del campo magnético puede provocar que se genere una corriente parásita en una olla adyacente fabricada de ciertos metales, de manera que la propia olla se caliente debido a la resistencia eléctrica de la corriente parásita.

20 Con mayor detalle, el principio del esquema de calentamiento por inducción incluye la aplicación de una tensión de alta frecuencia (por ejemplo, una corriente alterna) de una magnitud predeterminada a la bobina de trabajo. En consecuencia, se genera un campo magnético inductivo alrededor de la bobina de trabajo. Cuando una olla que contiene ciertos metales es colocada sobre la bobina de trabajo o cerca de la misma para recibir el flujo del campo magnético inductivo generado, se genera una corriente parásita dentro de una porción de la olla. Al fluir la corriente
25 parásita dentro de la olla, la propia olla se caliente mientras el dispositivo de calentamiento por inducción permanece relativamente frío.

Así, la activación del dispositivo calentado inductivamente hace que se caliente la olla y no la placa de carga del dispositivo calentado inductivamente. Cuando se levanta la olla de la placa de carga del dispositivo de calentamiento por inducción, alejándola del campo magnético inductivo alrededor de la bobina, la olla deja de inmediato de calentarse, dado que ya no se está generando la corriente parásita. Dado que la bobina de trabajo en el dispositivo de calentamiento por inducción no se calienta, la temperatura de la placa de carga permanece a una temperatura relativamente baja incluso durante la cocción, y sigue siendo relativamente seguro que un usuario toque la placa de carga. Además, al permanecer relativamente fría, resulta fácil limpiar la placa de carga, dado que los alimentos
30 derramados no se quemarán en la placa fría de carga.

35 Además, dado que el dispositivo de calentamiento por inducción calienta únicamente la propia olla por calentamiento inductivo y no calienta la placa de carga ni otro componente del dispositivo de calentamiento por inducción, el dispositivo de calentamiento por inducción es ventajosamente más eficiente en el consumo de energía que el fogón de gas o el dispositivo eléctrico de calentamiento por resistencia. Otra ventaja de un dispositivo calentado inductivamente es que calienta ollas relativamente más rápido que otros tipos de dispositivos de calentamiento, y la olla puede ser calentada sobre el dispositivo de calentamiento por inducción a una velocidad que varía directamente en función de la magnitud aplicada del dispositivo de calentamiento por inducción, de modo que la cantidad y la velocidad del calentamiento por inducción pueden ser controladas cuidadosamente mediante el control de la corriente de inducción aplicada.
40

45 Sin embargo, existe la limitación de que en el dispositivo de calentamiento por inducción solo pueden usarse ollas que incluyan ciertos tipos de materiales, como los metales férricos. Según se ha descrito anteriormente, en el dispositivo de calentamiento por inducción solo puede usarse una olla u otro objeto en el que se genere una corriente parásita cuando se coloque cerca del campo magnético procedente de la bobina de trabajo. Debido a esta limitación, puede resultar útil para los consumidores que el calentador por inducción determine con precisión si una olla u otro objeto colocado sobre el dispositivo de calentamiento por inducción puede ser calentado mediante inducción magnética.

50 En ciertos dispositivos de calentamiento por inducción, puede suministrarse una cantidad predeterminada de energía a la bobina de trabajo durante un tiempo predeterminado para determinar si en la olla se produce la corriente parásita. Los dispositivos de calentamiento por inducción pueden entonces determinar, en función de si se produce la corriente parásita en la olla, si la olla es adecuada para el calentamiento por inducción. Sin embargo, según este procedimiento, pueden usarse niveles de energía relativamente elevados (por ejemplo, 200 W o más) para determinar la idoneidad de la olla para el calentamiento por inducción. En consecuencia, un dispositivo de calentamiento por inducción mejorado podría determinar con precisión y rapidez si una olla es compatible con el calentamiento por inducción a la
55

vez que consumir menos energía. El documento EP 3 026 981 A1 da a conocer un dispositivo de calentamiento por inducción según el preámbulo de la reivindicación 1.

Sumario

5 Se proporciona este sumario para presentar una selección de conceptos de forma simplificada que son descritos adicionalmente más abajo en la Descripción detallada.

La presente invención está definida por las características de la reivindicación 1 y tiene como objetivo proporcionar un sensor de objeto cargado capaz de discernir con precisión y rapidez el tipo del objeto cargado a la vez que consumir menos energía que uno convencional, y proporcionar un dispositivo de calentamiento por inducción que incluye el sensor de objeto cargado.

10 Además, se pretende que la presente divulgación proporcione un sensor de objeto cargado configurado para llevar a cabo simultáneamente la medición de temperatura del objeto cargado y la determinación del tipo del objeto cargado, y proporcionar un dispositivo de calentamiento por inducción que incluye el sensor de objeto cargado.

15 Los fines de la presente divulgación no están limitados a los fines anteriormente mencionados. Otros fines y ventajas de la presente divulgación, no mencionados anteriormente, pueden entenderse a partir de las siguientes descripciones y comprenderse con mayor claridad a partir de las realizaciones de la presente divulgación. Además, se apreciará inmediatamente que los objetos y las ventajas de la presente divulgación pueden realizarse por las características y las combinaciones de las mismas divulgadas en las reivindicaciones.

20 La presente divulgación es para proporcionar un dispositivo de calentamiento por inducción con un nuevo sensor de objeto cargado para determinar con precisión el tipo del objeto cargado a la vez que consumir menos energía que en la técnica anterior.

El nuevo sensor de objeto cargado según la presente divulgación puede tener un cuerpo hueco cilíndrico con una bobina de detección enrollada en la cara exterior del mismo. Además, puede acomodarse un sensor de temperatura en un espacio receptor formado dentro del cuerpo del sensor de objeto cargado.

25 El sensor de objeto cargado que tiene tal configuración puede estar dispuesto en una zona central de la bobina de trabajo y concéntricamente con la bobina. El sensor puede determinar el tipo de objeto cargado colocado en la correspondiente posición con respecto a la bobina de trabajo y, a la vez, medir la temperatura del objeto cargado.

30 En particular, la bobina de detección incluida en el sensor de objeto cargado según la presente divulgación tiene, preferiblemente, menos espiras y una menor longitud total que los de la bobina de trabajo. En consecuencia, el sensor según la presente invención puede identificar el tipo del objeto cargado a la vez que consume menos energía que el procedimiento de discernimiento del objeto cargado usando la bobina convencional de trabajo.

Además, según se ha descrito anteriormente, el sensor de temperatura puede ser acomodado en el espacio interno del sensor de objeto cargado según la presente divulgación. En consecuencia, existe la ventaja de que puede medirse la temperatura y puede determinarse el tipo del objeto cargado al mismo tiempo usando un sensor que tiene un tamaño y un volumen menores que el convencional.

35 El nuevo sensor de objeto cargado según la presente divulgación puede estar dispuesto concéntrica y centralmente en la bobina de trabajo. Es decir, la bobina de detección y la bobina de trabajo pueden ser adyacentes entre sí. Con esta estructura, cuando se aplica a la bobina de trabajo una corriente para la operación de calentamiento, se genera una tensión de inducción en la bobina de detección por la fuerza magnética generada por la corriente aplicada a la bobina de trabajo. Así, existe mucha posibilidad de que se averíe o se dañe un componente o un elemento conectado eléctricamente a la bobina de detección debido a la tensión inducida.

40 Según la presente divulgación, se usa un circuito resistivo para reducir la tensión de inducción generada en la bobina de detección cuando se realiza la operación de calentamiento de la bobina de trabajo. El circuito resistivo según la presente divulgación puede incluir una resistencia conectada en paralelo con la bobina de detección y un relé para conectar selectivamente la bobina de detección a una resistencia o a una unidad de control. Según la presente divulgación, cuando se activa la bobina de calentamiento, la resistencia se conecta a la bobina de detección para inducir una caída en la tensión inductiva generada en la bobina de detección.

45 Para esos fines, según la presente divulgación, se proporciona un dispositivo de calentamiento por inducción que comprende: una placa de carga sobre la que se coloca un objeto cargado; una bobina de trabajo dispuesta debajo de la placa de carga para calentar el objeto cargado usando una corriente inductiva; un sensor de objeto cargado dispuesto concéntricamente con la bobina de trabajo, incluyendo el sensor una bobina de detección; una unidad de control configurada para determinar, en función del resultado de la detección del sensor de objeto cargado, si el objeto cargado tiene una propiedad de calentamiento inductivo; y un circuito resistivo configurado para reducir la magnitud de la tensión inducida generada en la bobina de detección cuando funciona la bobina de trabajo. El circuito resistivo puede ser controlado por la unidad de control. La bobina de detección puede estar configurada para reaccionar

inductivamente con el objeto cargado con la propiedad de calentamiento inductivo. La bobina de trabajo puede rodear al sensor.

En una realización, el circuito resistivo incluye: una resistencia conectada en paralelo con la bobina de detección; y un relé configurado para conectar selectivamente la bobina de detección con la resistencia o la unidad de control.

- 5 En una realización, el relé conecta selectivamente a la resistencia la bobina de detección cuando la bobina de trabajo realiza el calentamiento. Cuando la bobina de detección realiza la detección, el relé puede conectar selectivamente la bobina de detección a la unidad de control.

- 10 En una realización, el sensor de objeto cargado incluye: un cuerpo que tiene un primer espacio receptor definido en el mismo; y un núcleo magnético recibido en el primer espacio, teniendo el núcleo magnético un segundo espacio receptor definido en el mismo; y la bobina de detección enrollada en una cara exterior del cuerpo un número predeterminado de espiras. El cuerpo y/o el núcleo magnético pueden tener una forma hueca cilíndrica.

En una realización, el sensor de objeto cargado incluye, además, un sensor de temperatura recibido en el segundo espacio receptor.

En una realización, el cuerpo hueco cilíndrico tiene una parte inferior de soporte para soportar el núcleo magnético.

- 15 En una realización, la parte inferior de soporte tiene un orificio para cable definido en la misma, en el que un cable conectado al sensor de temperatura en el segundo espacio receptor pasa a través del orificio para cable al exterior del cuerpo.

- 20 En una realización, cuando se aplica una corriente a la bobina de detección y, después, el valor de fase de la corriente medido desde la bobina de detección supera un primer valor predeterminado de referencia, la unidad de control determina que el objeto cargado tiene una propiedad de calentamiento inductivo.

En una realización, cuando se aplica una corriente a la bobina de detección y, después, el valor de inductancia medido desde la bobina de detección supera un segundo valor predeterminado de referencia, la unidad de control determina que el objeto cargado tiene una propiedad de calentamiento inductivo.

- 25 Según la presente divulgación, el sensor novedoso de objeto cargado puede ser capaz de discernir con precisión y rapidez el tipo del objeto cargado a la vez que consumir menos energía que uno convencional.

Además, según la presente divulgación, el sensor novedoso de objeto cargado puede realizar simultáneamente una medición de temperatura del objeto cargado y la determinación del tipo del objeto cargado.

Breve descripción de los dibujos

- 30 Las realizaciones serán descritas en detalle con referencia a los siguientes dibujos, en los que número de referencia similares se refieren a elementos similares, y en los que:

la FIG. 1 es una representación esquemática de un dispositivo calentado inductivamente según una realización de la presente divulgación;

- 35 la FIG. 2 es una vista en perspectiva que muestra una estructura de un conjunto de bobina de trabajo incluido en un dispositivo de calentamiento por inducción según una realización de la presente divulgación;

la FIG. 3 es una vista en perspectiva que muestra una base de bobina incluida en el conjunto de bobina de trabajo según una realización de la presente divulgación;

la FIG. 4 muestra una configuración de un sensor de objeto cargado según una realización de la presente divulgación;

- 40 la FIG. 5 es una vista en sección transversal vertical de un cuerpo incluido en un sensor de objeto cargado según una realización de la presente divulgación;

la FIG. 6 es un diagrama de circuito de un sensor de objeto cargado según una realización de la presente divulgación;

- 45 la FIG. 7 es un gráfico que muestra la magnitud de la tensión de inducción generada en la bobina de detección según la operación de calentamiento de la bobina de trabajo cuando no se aplica el circuito resistivo según una realización de la presente divulgación; y

la FIG. 8 es un gráfico que muestra la magnitud de la tensión de inducción generada en la bobina de detección según la operación de calentamiento de la bobina de trabajo cuando se aplica el circuito resistivo según una realización de la presente divulgación.

Descripción detallada

- 50 En la siguiente descripción, se exponen numerosos detalles específicos para proporcionar una comprensión profunda de la presente divulgación. La presente divulgación puede ser puesta en práctica sin algunos o la totalidad de estos detalles específicos. En otros casos, no se han descrito con detalle estructuras de procesos ni/o procesos muy conocidos para no ofuscar innecesariamente la presente divulgación.

La FIG. 1 es una representación esquemáticamente de un dispositivo calentado inductivamente 10 según una realización de la presente divulgación. Con referencia a la FIG. 1, un dispositivo 10 de calentamiento por inducción (también denominado cocina de inducción u hornillo de inducción) según una realización de la presente divulgación puede incluir una carcasa 102 que constituye el cuerpo principal o aspecto externo del dispositivo 10 de calentamiento por inducción, y una placa 104 de cubierta acoplada a la carcasa 102 para sellar la carcasa 102.

La placa 104 de cubierta puede estar acoplada a la cara superior de la carcasa 102 para sellar un espacio definido dentro de la carcasa 102 del exterior. La placa 104 de cubierta puede incluir una placa 106 de carga sobre la cual un usuario puede colocar selectivamente un objeto para que sea calentado a través de un flujo magnético inductivo. Según se la usa en la presente memoria, la expresión “objeto cargado” se refiere generalmente a un recipiente de cocina —tal como una cazuela o una olla— colocado sobre la placa 106 de carga. En una realización de la presente divulgación, la placa 106 de carga puede estar hecha de un material de vidrio templado, tal como vidrio cerámico.

Con referencia nuevamente a la FIG. 1, pueden proporcionarse uno o más conjuntos 108, 110 de bobinas de trabajo para calentar el objeto cargado en un espacio formado dentro de la carcasa 102. Además, el interior de la carcasa 102 también puede incluir una interfaz 114 que permite a un usuario controlar el dispositivo 10 de calentamiento por inducción para aplicar energía, permite al usuario controlar la potencia de los conjuntos 108 y 110 de las bobinas de trabajo, y que muestra información relativa al estado del dispositivo 10 de calentamiento por inducción. La interfaz 114 puede incluir un panel táctil capaz tanto de mostrar información como de introducir información de forma táctil. Sin embargo, la presente divulgación no está limitada a ello y, dependiendo de la realización, la interfaz 114 puede incluir un teclado, una bola de mando, una palanca de mando, botones, conmutadores, ruedecillas, cuadrantes o pueden usarse otros dispositivos de entrada diferentes para recibir una indicación del usuario. además, la interfaz 114 puede incluir uno o más sensores, como un micrófono para detectar indicaciones de audio por parte del usuario y/o una cámara para detectar movimientos del usuario, y un procesador para interpretar los datos capturados por el sensor para identificar la indicación del usuario.

Además, la placa 106 de carga puede incluir una zona 118 de manipulación (o cubierta de interfaz) proporcionada en una posición correspondiente a la interfaz 114. Para dirigir las indicaciones del usuario, la zona 118 de manipulación puede estar impresa de antemano con caracteres, imágenes o similares. El usuario puede llevar a cabo una manipulación deseada tocando un punto específico en la zona 118 de manipulación correspondiente al carácter o a la imagen impreso de antemano. Además, la información producida por la interfaz interface 114 puede ser visualizada a través de la placa 106 de carga.

Además, en el espacio formado dentro de la carcasa 102, puede proporcionarse una fuente 112 de alimentación para suministrar energía a todos los conjuntos 108,110 de bobinas de trabajo y/o a la interfaz 114. Por ejemplo, la fuente 112 de alimentación puede estar acoplada a un suministro comercial de energía y puede incluir uno o más componentes que conviertan la energía comercial para su uso por los conjuntos 108,110 de bobinas de trabajo y/o por la interfaz 114.

En la realización de la FIG. 1, se muestra a los dos conjuntos 108 y 110 de bobinas de trabajo dentro de la carcasa 102. Sin embargo, debería apreciarse que el dispositivo 10 de calentamiento por inducción puede incluir un número cualquiera de conjuntos 108, 110 de bobinas de trabajo. Por ejemplo, en otras realizaciones de la presente divulgación, el dispositivo 10 de calentamiento por inducción puede incluir un solo conjunto 108 o 110 de bobina de trabajo dentro de la carcasa 102, o puede incluir tres o más conjuntos 108, 110 de bobinas de trabajo.

Cada uno de los conjuntos 108 y 110 de bobinas de trabajo puede incluir una bobina de trabajo que genere un campo magnético inductivo usando una corriente alterna de alta frecuencia suministrada a la misma por una fuente 112 de alimentación, y una lámina 116 aislante térmica para proteger la bobina de trabajo del calor generado por el objeto cargado sobre la placa de cubierta. En ciertas realizaciones del dispositivo 10 de calentamiento por inducción, puede omitirse la lámina 116 aislante térmica.

Aunque no se muestra en la FIG. 1, puede proporcionarse una unidad de control (tal como la unidad 602 de control de la Fig. 6), también denominada en la presente memoria controlador o procesador, en el espacio formado dentro de la carcasa 102. La unidad de control puede recibir una indicación del usuario a través de la interfaz 114 y puede controlar a la fuente 112 de alimentación para activar o desactivar el suministro de energía al conjunto 108, 110 de bobina de trabajo en función de la indicación del usuario.

En lo sucesivo, con referencia a las Figuras 2 y 3, se describirá con detalle una estructura del conjunto 108, 110 de bobina de trabajo incluido en el dispositivo calentado inductivamente 10 según la realización. Por ejemplo, la FIG. 2 proporciona una vista en perspectiva que muestra una estructura de un conjunto de bobina de trabajo incluido en un dispositivo de calentamiento por inducción, y la FIG. 3 es una vista en perspectiva que muestra una base de bobina incluida en el conjunto de bobina de trabajo.

El conjunto de bobina de trabajo según una realización de la presente divulgación puede incluir una primera bobina 202 de trabajo, una segunda bobina 204 de trabajo, y una base 206 de bobina. La primera bobina 202 de trabajo puede estar montada sobre la base 206 de bobina y puede estar enrollada circularmente un primer número de veces (por ejemplo, un primer número de espiras) en una dirección radial. Además, puede haber una segunda bobina 204

de trabajo montada sobre la base 206 de bobina y puede estar enrollada circularmente alrededor de la primera bobina 202 de trabajo un segundo número de veces (por ejemplo, un segundo número de espiras) en la dirección radial. Así, la primera bobina 202 de trabajo puede estar situada radialmente dentro y en el centro de la segunda bobina 204 de trabajo.

5 El primer número de espiras de la primera bobina 202 de trabajo y el segundo número de espiras de la segunda bobina 204 de trabajo pueden variar según la realización. La suma del primer número de espiras de la primera bobina 202 de trabajo y del segundo número de espiras de la segunda bobina 204 de trabajo puede estar limitada por el tamaño de la base 206 de bobina, y por la configuración del dispositivo 10 de calentamiento por inducción y del dispositivo de transmisión de energía inalámbrica.

10 Ambos extremos de la primera bobina 202 de trabajo y ambos extremos de la segunda bobina 204 de trabajo pueden extenderse fuera de la primera bobina 202 de trabajo y de la segunda bobina 204 de trabajo, respectivamente. Los conectores 204a y 204b pueden estar respectivamente conectados a los dos extremos de la primera bobina 202 de trabajo, mientras que los conectores 204c y 204d pueden ser conectados a los dos extremos de la segunda bobina 204 de trabajo, respectivamente. La primera bobina 202 de trabajo y la segunda bobina 204 de trabajo pueden estar conectadas eléctricamente a la unidad de control (tal como la unidad 602 de control) o a la fuente de alimentación (tal como la fuente 112 de alimentación) a través de los conectores 204a, 204b, 204c y 204d. Según una realización, cada uno de los conectores 204a, 204b, 204c y 204d puede ser implementado como un terminal conductor de conexión.

La base 206 de bobina puede ser una estructura para acomodar y soportar la primera bobina 202 de trabajo y la segunda bobina 204 de trabajo. La base 206 de bobina puede estar fabricada de un material no conductor o incluirlo.
20 En la zona de la base 206 de bobina en la que están montadas la primera bobina 202 de trabajo y la segunda bobina 204 de trabajo, puede haber formados receptáculos 212a a 212h en una porción inferior de la base 206 de bobina para recibir láminas magnéticas, como las láminas 314a-314h de ferrita descritas posteriormente.

Según se muestra en la FIG. 3, los receptáculos 312a a 312h (correspondientes a los receptáculos 212a a 212h de la FIG. 2) pueden estar formados en las porciones inferiores de la base 206 de bobina para recibir y acomodar las láminas 314a a 314h de ferrita. Los receptáculos 312a a 312h pueden extenderse en la dirección radial de la primera bobina 202 de trabajo y de la segunda bobina 204 de trabajo. Las láminas 314a a 314h de ferrita pueden extenderse en la dirección radial de la primera bobina 202 de trabajo y de la segunda bobina 204 de trabajo. Debería apreciarse que el número, la forma, la posición y el área en sección transversal de las láminas 314a a 314h de ferrita pueden variar en diferentes realizaciones. Además, aunque las láminas 314a a 314h de ferrita, aunque designadas como "ferrita",
25 pueden incluir diversos materiales no ferrosos.

Según se muestra en la FIG. 2 y en la FIG. 3, la primera bobina 202 de trabajo y la segunda bobina 204 de trabajo pueden estar montadas sobre la base 206 de bobina. Puede haber una lámina magnética bajo la primera bobina 202 de trabajo y la segunda bobina 204 de trabajo. Esta lámina magnética puede impedir que el flujo generado por la primera bobina 202 de trabajo y la segunda bobina 204 de trabajo se dirija debajo de la base 206 de bobina. Impedir que el flujo se dirija debajo de la base 206 de bobina puede aumentar la densidad del flujo producido por la primera bobina 202 de trabajo y la segunda bobina 204 de trabajo hacia el objeto cargado.
35

Por otro lado, según se muestra en la FIG. 2, se puede proporcionar un sensor 220 de objeto cargado según una realización de la presente divulgación en la zona central de la primera bobina 202 de trabajo. En la realización de la FIG. 2, el sensor 220 de objeto cargado puede ser proporcionado concéntricamente con la primera bobina 202 de trabajo, pero la presente divulgación no está limitada a ello. Dependiendo de la realización, puede variar la posición del sensor 220 de objeto cargado.
40

En la cara exterior del sensor 220 de objeto cargado, una bobina 222 de detección puede estar enrollada un número predeterminado de espiras. Ambos extremos de la bobina 222 de detección pueden estar conectados a los conectores 222a y 222b, respectivamente. La bobina 222 de detección puede estar eléctricamente conectada a la unidad de control (tal como la unidad 602 de control) o a una fuente de alimentación (tal como la fuente 112 de alimentación) a través de los conectores 222a y 222b. La unidad de control puede gestionar la fuente de alimentación para suministrar corriente a la bobina 222 de detección a través de los conectores 222a y 222b del sensor 220 de objeto cargado para determinar el tipo del objeto cargado, según se describe posteriormente.
45

La FIG. 4 muestra una configuración de un sensor 220 de objeto cargado según una realización de la presente divulgación. Con referencia a la FIG. 4, el sensor 220 de objeto cargado según una realización de la presente divulgación puede incluir un cuerpo hueco cilíndrico 234. El espacio formado dentro del cuerpo hueco cilíndrico 234 está definido como un primer espacio receptor.
50

Una bobina 222 de detección puede estar enrollada un número predeterminado de espiras alrededor de la superficie exterior del cuerpo hueco cilíndrico 234. Ambos extremos de la bobina 222 de detección pueden estar conectados a los conectores 222a y 222b para su conexión eléctrica con otros dispositivos. La bobina 222 de detección puede estar eléctricamente conectada a una unidad de control (tal como la unidad 602 de control) y/o a una fuente de alimentación (tal como la fuente 112 de alimentación) a través de los conectores 222a y 222b.
55

En una realización de la presente divulgación, la unidad de control (tal como la unidad 602 de control) puede determinar el tipo del objeto cargado u otro atributo del mismo. Por ejemplo, la unidad de control puede determinar si el objeto cargado es o no adecuado para el calentamiento por inducción en función, por ejemplo, del cambio en el valor de inductancia o en la fase de la corriente de la bobina 222 de detección cuando se aplica corriente a la bobina 222 de detección a través de la fuente de alimentación.

Además, el sensor 220 de objeto cargado puede incluir un núcleo magnético 232 que es recibido en el primer espacio receptor del cuerpo hueco cilíndrico 234 y puede tener una forma sustancialmente cilíndrica. El núcleo magnético 232 puede estar hecho de un material caracterizado por el magnetismo, tal como la ferrita, o incluirlo de otro modo. El núcleo magnético 232 puede aumentar la densidad del flujo inducido en la bobina 222 de detección cuando fluye una corriente a través de la bobina 222 de detección. El núcleo magnético 232 puede tener una forma hueca sustancialmente cilíndrica que incluye un segundo espacio receptor definido en el mismo.

Dentro del segundo espacio receptor del núcleo magnético 232, puede recibirse un sensor 230 de temperatura. El sensor 230 de temperatura puede ser un sensor que mida la temperatura del objeto cargado. El sensor 230 de temperatura puede incluir cables 230a y 230b para proporcionar una conexión eléctrica con otros dispositivos, como con una unidad de control o una fuente de alimentación. Los cables 230a y 230b del sensor 230 de temperatura pueden extenderse para pasar al exterior a través de un lado opuesto del núcleo magnético 232 y el otro lado del cuerpo hueco cilíndrico 234 a través de los espacios receptores primero y segundo.

La FIG. 5 es una sección longitudinal del cuerpo hueco cilíndrico 234 del sensor 220 de objeto cargado según una realización de la presente divulgación. Según se muestra en la FIG. 5, el cuerpo hueco cilíndrico 234 del sensor 220 de objeto cargado puede tener una porción vertical hueca cilíndrica (o pared cilíndrica) 234a, un primer reborde 234b que se extiende horizontalmente desde la parte superior de la porción vertical 234a (o un primer extremo axial adyacente a la placa 106 de carga), y un segundo reborde 234c que se extiende desde la parte inferior de la porción vertical 234a (o un segundo extremo axial opuesto a la placa 106 de carga).

El primer reborde 234b puede extenderse a lo largo de la cara exterior del extremo superior de la porción vertical 234a para que el núcleo magnético 232 pueda moverse libremente hacia abajo al primer espacio receptor del cuerpo hueco cilíndrico 234. Además, el segundo reborde 234c puede incluir una porción 236 de soporte (o reborde interno) para soportar el núcleo magnético 232 y bloquear un movimiento adicional del núcleo magnético 232 hacia abajo cuando el núcleo magnético 232 es recibido en el primer espacio receptor dentro del cuerpo hueco cilíndrico 234.

Además, puede definirse en la porción 236 de soporte del segundo reborde 234c un orificio 238 que proporciona un paso para los cables 230a y 230b del sensor 230 de temperatura. Los cables 230a y 230b del sensor de temperatura pueden pasar a través de la parte inferior del núcleo magnético 232 y a través del orificio 238, extendiéndose fuera del cuerpo hueco cilíndrico 234. Los cables 230a y 230b del sensor 230 de temperatura que quedan al descubierto atravesando el orificio 238 pueden estar eléctricamente conectados a la unidad de control (tal como la unidad 602 de control) o a la fuente de alimentación (tal como la fuente 112 de alimentación).

En la FIG. 4 y la FIG. 5, el sensor 230 de temperatura y el núcleo magnético 232 pueden ser insertados verticalmente en la dirección del primer reborde 234b hacia el segundo reborde 234c (por ejemplo, hacia abajo). Sin embargo, en otra realización de la presente divulgación, el sensor 230 de temperatura y el núcleo magnético 232 pueden ser insertados en una dirección hacia arriba a través del segundo reborde 234c y hacia el primer reborde 234b. En esta configuración, la porción 236 de soporte que tiene el orificio 238 para cable definido en la misma puede estar incluida en el primer reborde 234b.

Según se describe con referencia a las Figuras 4 y 5, el sensor 220 de objeto cargado según la presente divulgación puede determinar el tipo del objeto cargado u otro atributo del mismo usando la corriente que fluye en la bobina 222 de detección, y, a la vez, la temperatura del objeto cargado puede ser medida usando el sensor 230 de temperatura. Dado que el sensor 230 de temperatura puede ser recibido dentro del cuerpo hueco cilíndrico 234, pueden reducirse el tamaño y el volumen totales del sensor, haciendo más flexibles la colocación y la utilización del espacio del mismo dentro del dispositivo calentado inductivamente.

La FIG. 6 es un diagrama de circuito del sensor 220 de objeto cargado según una realización de la presente divulgación. Con referencia a la FIG. 6, una unidad 602 de control (o controlador) según la presente divulgación puede gestionar una fuente de alimentación (tal como la fuente 112 de alimentación) para aplicar a la bobina 222 de detección del sensor 220 de objeto cargado una corriente alterna $A\cos(\omega t)$ que tiene una amplitud A y un valor de fase ωt predeterminados. Después de aplicar la corriente alterna a la bobina 222 de detección, la unidad 602 de control puede incluir un sensor para recibir la corriente alterna a través de la bobina 222 de detección y analizar las componentes de la corriente alterna recibida para determinar cambio en los atributos de la corriente alterna a través de la bobina 222 de detección, tal como un cambio de fase o inducción.

Cuando no hay ningún objeto cargado cerca de la bobina 222 de detección o el objeto cargado es un objeto no inductivo que no contiene un componente metálico apropiado, el valor de fase $\omega t + \phi$ de la corriente alterna $A\cos(\omega t + \phi)$ recibida a través de la bobina 222 de detección no presenta una gran diferencia (ϕ) con respecto al valor de fase ωt de la corriente alterna antes de que sea aplicada a la bobina 222 de detección. Puede interpretarse que esta ausencia

relativa de un cambio de fase significa que el valor de inductancia L de la bobina 222 de detección no cambia, dado que (1) no hay ningún objeto cargado cerca de la bobina 222 de detección, o (2) el objeto cargado no contiene un componente metálico apropiado y, por ello, es no inductivo.

5 Sin embargo, si el objeto cargado en proximidad de la bobina 222 de detección contiene un metal apropiado que es inductivo (que incluya, por ejemplo, hierro, níquel, cobalto, y/o algunas aleaciones de metales de tierras raras), se producen fenómenos inductivos magnéticos y eléctricos entre el objeto cargado y la bobina 222 de detección. Por lo tanto, puede producirse un cambio relativamente grande en el valor de inductancia L de la bobina 222 de detección. Así, el cambio en el valor de inductancia L puede aumentar mucho un cambio ϕ del valor de fase $\omega t + \phi$ de la corriente alterna $A\cos(\omega t + \phi)$ recibida a través de la bobina 222 de detección.

10 En consecuencia, la unidad 602 de control puede aplicar a la bobina 222 de detección del sensor de objeto cargado una corriente alterna $A\cos(\omega t)$ que tiene una amplitud A y un valor de fase ωt predeterminados y, a continuación, determinar el tipo del objeto cargado cerca de la bobina 222 de trabajo en función de una diferencia entre la corriente alterna de entrada aplicada y la corriente alterna recibida de la bobina 222 de detección. En una realización de la presente divulgación, la unidad 602 de control puede aplicar a la bobina 222 de detección del sensor 220 de objeto
15 cargado una corriente alterna $A\cos(\omega t)$ que tiene una amplitud A y un valor de fase ωt predeterminados, pudiendo convertirse la corriente CA recibida a través de la bobina 222 de detección en la corriente alterna $A\cos(\omega t + \phi)$ con el valor de fase $\omega t + \phi$. En este contexto, cuando el cambio de fase ϕ para la corriente alterna $A\cos(\omega t + \phi)$ supera un primer valor de referencia predeterminado, la unidad 602 de control puede determinar que el objeto cargado tiene una propiedad de calentamiento por inducción. Alternativamente, cuando el cambio de fase ϕ de la corriente alterna
20 $A\cos(\omega t + \phi)$ no supera el primer valor de referencia predeterminado, la unidad 602 de control puede determinar que el objeto cargado no tiene una propiedad de calentamiento por inducción o que sobre la placa 106 de carga no hay colocado ningún objeto.

En otra realización de la presente divulgación, la unidad 602 de control puede aplicar a la bobina 222 de detección del sensor de objeto cargado una corriente alterna $A\cos(\omega t)$ que tiene una amplitud A y un valor de fase ωt
25 predeterminados, pudiendo medir la unidad de control un valor de inductancia L de la bobina 222 de detección. Cuando el valor medido de inductancia L de la bobina 222 de detección supera un segundo valor de referencia predeterminado, la unidad 602 de control puede determinar que el objeto cargado tiene una propiedad de calentamiento inductivo. En este sentido, cuando el valor medido de inductancia L de la bobina 222 de detección no supera el segundo valor de referencia predeterminado, la unidad 602 de control puede determinar que el objeto cargado no tiene una propiedad
30 de calentamiento inductivo o que no se proporciona ningún objeto sobre la placa 106 de carga.

De esta manera, cuando la unidad 602 de control determina que hay colocado un objeto (por ejemplo, un recipiente de cocina) sobre la placa 106 de carga y que el objeto cargado tiene una propiedad de calentamiento inductivo, la unidad 602 de control puede llevar a cabo una operación de calentamiento aplicando una corriente eléctrica a las bobinas 202, 204 de trabajo en función, por ejemplo, de un nivel de calentamiento designado por el usuario a través
35 de la interfaz 114.

Durante la operación de calentamiento, la unidad 602 de control puede medir la temperatura del objeto cargado que está siendo calentado usando el sensor 230 de temperatura alojado dentro del sensor 220 de objeto cargado. Cuando controla la corriente aplicada a las bobinas 202, 204 de trabajo, la unidad 602 de control puede aplicar, por ejemplo, un nivel particular de corriente en función del nivel de calentamiento seleccionado por el usuario cuando la unidad 602
40 de control haya determinado, en función del sensor 220 de objeto cargado, que hay colocado un recipiente de cocina sobre las bobinas 202, 204 de trabajo y que tiene características apropiadas de calentamiento por inducción. La unidad 602 de control puede entonces determinar la temperatura del recipiente de cocina usando el sensor 230 de temperatura y puede modificar o detener la corriente a las bobinas 202, 204 de trabajo en función de la temperatura detectada y del nivel de calentamiento seleccionado, de modo que se reduzca o cese la corriente cuando la
45 temperatura detectada del recipiente de cocina es igual que el nivel de calentamiento seleccionado o lo supera. De modo similar, la unidad 602 de control puede determinar en función, por ejemplo, de un atributo de la corriente recibida de la bobina 222 de detección del sensor 220 de objeto cargado, cuándo se quita el recipiente de cocina de las bobinas 202, 204 de trabajo, y puede detener la corriente a las bobinas 202, 204 de trabajo.

Cuando se lleva a cabo la detección del objeto cargado usando el sensor 220 de objeto cargado según la presente divulgación, la potencia suministrada a la bobina 222 de detección para detectar el objeto cargado puede normalmente ser inferior a 1W, dado que la bobina 222 de detección es relativamente pequeña y genera un campo magnético relativamente pequeño. La magnitud de esta potencia para la bobina 222 de detección es muy pequeña en comparación con la potencia suministrada convencionalmente a la bobina de trabajo del conjunto 108, 110 de bobina de trabajo (más de 200 W) cuando detecta la presencia y la composición del objeto cargado.

55 En una realización de la presente divulgación, la unidad 602 de control puede ser programada para aplicar reiteradamente la corriente alterna a la bobina 222 de detección en un intervalo temporal particular (por ejemplo, 1 segundo, 0,5 segundos u otro intervalo) para determinar si un objeto cargado en el dispositivo 10 de calentamiento por inducción tiene una propiedad de calentamiento inductivo (por ejemplo, tiene un material apropiado y una forma física para ser calentado por el flujo procedente de un campo magnético inductivo generado). La unidad 602 de control

5 puede analizar la corriente producida resultante (por ejemplo, los cambios de fase y/o inducción) para determinar la presencia y la composición del objeto cargado. Cuando la unidad 602 de control lleva a cabo tal aplicación reiterada de corriente y tal análisis de la corriente producida, el tipo y la presencia del objeto cargado pueden ser determinados casi en tiempo real (por ejemplo, dentro de un intervalo de ensayo) por la unidad 602 de control siempre que el usuario coloque el objeto sobre el dispositivo 10 de calentamiento por inducción o lo retire del mismo después de que se aplique energía al dispositivo 10 de calentamiento por inducción.

10 Además, según la configuración del sensor 222 de objeto cargado y de las bobinas 202, 204 de trabajo según la realización del dispositivo 10 de calentamiento por inducción descrita anteriormente con referencia a las Figuras 1 a 5, la bobina de detección puede ser colocada en un área central dentro de las bobinas 202, 204 de trabajo. En consecuencia, la bobina 222 de detección y las bobinas 202, 204 de trabajo pueden ser adyacentes entre sí. Debido a tal proximidad, cuando se aplica a las bobinas 202 y 204 de trabajo una corriente para la operación de calentamiento, puede generarse una tensión inducida en la bobina 222 de detección por la fuerza magnética generada por la corriente aplicada a la bobina 202, 204 de trabajo. Debido a tal tensión inducida, existe la posibilidad de que un componente o un elemento eléctricamente conectado a la bobina 222 de detección pueda averiarse o resultar dañado.

15 Según una realización de la presente divulgación mostrada en la Fig. 6, puede usarse un circuito resistivo para reducir la tensión de inducción generada en la bobina 222 de detección cuando se lleva a cabo la operación de calentamiento de la bobina 202, 204 de trabajo. Con referencia a la FIG. 6, el circuito resistivo según una realización de la presente divulgación puede incluir una resistencia R conectada en paralelo con la bobina 222 de detección, y un relé 604 configurado para conectar selectivamente la bobina 222 de detección a la resistencia R o a la unidad 602 de control. El circuito resistivo puede incluir, además, un condensador C conectado en paralelo con la resistencia R y la bobina 222 de detección.

20 En una realización de la presente divulgación, cuando se aplica una corriente de prueba a la bobina 222 de detección para determinar un atributo del tipo del objeto cargado (por ejemplo, si hay presente un recipiente de cocina y si el recipiente de cocina incluye un material susceptible de inducción magnética), según se ha descrito anteriormente, el relé 604 puede cortocircuitarse con el terminal 604b, conectando la bobina 222 de detección a la unidad 602 de control. Cuando se determina el atributo del objeto cargado (por ejemplo, cuando se aplica la corriente de prueba a la bobina 222 de detección), puede no aplicarse corriente a la bobina 202, 204 de trabajo para evitar formar la corriente inducida. Por ello, puede evitarse una operación o circuitería adicional para reducir la tensión inductiva en la bobina 222 de detección.

25 Sin embargo, cuando el objeto cargado tiene la propiedad de calentamiento inductivo tras la determinación del tipo del objeto cargado usando la bobina 222 de detección, puede aplicarse una corriente a la bobina 202, 204 de trabajo para iniciar la operación de calentamiento en el objeto cargado. Cuando se aplica la corriente a la bobina 202, 204 de trabajo para llevar a cabo la operación de calentamiento, el relé 604 puede ser controlado (por ejemplo, por el controlador 602) para cortocircuitar el terminal 604a para conectar la bobina 222 de detección a la resistencia R.

30 Cuando la bobina 222 de detección está conectada a la resistencia R, la tensión inductiva inducida en la bobina 222 de detección debida a la corriente que fluye en la bobina 202, 204 de trabajo puede ser disminuida por la resistencia R. Por lo tanto, la posibilidad de fallo o avería de la unidad 602 de control debido a la tensión inductiva puede ser relativamente baja.

35 La FIG. 7 es un gráfico que muestra la magnitud de la tensión de inducción generada en la bobina 222 de detección según la operación de calentamiento de la bobina 202, 204 de trabajo cuando no se aplica el circuito resistivo de la FIG. 6 (por ejemplo, cuando no se usan la resistencia R ni el relé 604). La FIG. 8 es un gráfico que muestra la magnitud de la tensión de inducción generada en la bobina 222 de detección según la operación de calentamiento de la bobina 202, 204 de trabajo cuando se aplica el circuito resistivo de la FIG. 6.

40 La FIG. 7 indica la magnitud de una tensión inductiva de muestra de la bobina 222 de detección con 50 espiras cuando se realiza la operación de calentamiento aplicando corriente a la bobina 202, 204 de trabajo sin usar el circuito resistivo descrito en la FIG. 6, es decir, sin la resistencia R ni el relé 604. Según se muestra en la FIG. 7, puede generarse en la bobina 222 de detección una tensión inductiva de magnitud 46,4 Vpp (tensión entre picos). Una tensión inductiva de tal magnitud puede causar un fallo o una avería de un componente o un elemento conectado a la bobina de detección, causando daños a la unidad 602 de control.

45 La FIG. 8 indica la magnitud de una tensión inductiva de muestra de una bobina similar 222 de detección con 50 espiras cuando se realiza la operación de calentamiento aplicando corriente a la bobina 202, 204 de trabajo con el circuito resistivo descrito en la FIG. 6 (es decir, con la resistencia R y el relé 604). Según se muestra en la FIG. 8, la magnitud de la tensión inductiva generada en la bobina 222 de detección puede ser aproximadamente 4,8 Vpp debido a la caída de tensión por la resistencia R conectada en paralelo con la bobina 222 de detección. Por lo tanto, la posibilidad de fallo o avería de un componente o un elemento conectado a la bobina de detección puede ser relativamente baja en comparación con una configuración en la cual no se proporciona el circuito resistivo, según se representa en la FIG. 7, dado que el uso del circuito resistivo puede reducir significativamente la magnitud de la tensión inductiva.

En una realización de la presente divulgación, la magnitud resistiva de la resistencia R incluida en el circuito resistivo puede variar dependiendo de la magnitud de la tensión inductiva generada en la bobina de detección durante la operación de calentamiento por la bobina de trabajo. Debería apreciarse que el circuito mostrado en la Fig. 6 puede incluir componentes adicionales, menos componentes y/o componentes diferentes de los mostrados en la Fig. 6.

5 Aspectos de la presente divulgación proporcionan un sensor de objeto cargado capaz de discernir con precisión y rapidez el tipo del objeto cargado a la vez que consume menos energía que la detección convencional que usa una bobina de trabajo, y proporcionan un dispositivo de calentamiento por inducción que incluye el sensor de objeto cargado. Además, aspectos de la presente divulgación proporcionan un sensor de objeto cargado configurado para
10 efectuar simultáneamente la medición de la temperatura del objeto cargado y la determinación del tipo del objeto cargado, y para proporcionar un dispositivo de calentamiento por inducción que incluye el sensor de objeto cargado.

Los aspectos de la presente divulgación no están limitados a los atributos anteriormente mencionados. Otros aspectos de la presente divulgación no mencionados anteriormente pueden ser colegidos a partir de las descripciones precedentes y colegidos con mayor claridad a partir de las realizaciones de la presente divulgación. Además, se apreciará fácilmente que aspectos de la presente divulgación pueden ser implementados por características y
15 combinaciones de las mismas divulgadas en las reivindicaciones.

Los aspectos de la presente divulgación proporcionan un dispositivo de calentamiento por inducción con un sensor de objeto cargado para determinar con precisión el tipo del objeto cargado a la vez que se consume menos energía que en la técnica anterior. El nuevo sensor de objeto cargado según la presente divulgación puede tener un cuerpo hueco cilíndrico con una bobina de detección enrollada en la cara exterior del mismo. Además, puede acomodarse un sensor
20 de temperatura en un espacio receptor formado en el cuerpo del sensor de objeto cargado.

Se puede proporcionar el sensor de objeto cargado que tiene tal configuración en una zona central de la bobina de trabajo y concéntricamente con la bobina. El sensor puede determinar el tipo de objeto cargado colocado en la correspondiente posición con respecto a la bobina de trabajo y, a la vez, medir la temperatura del objeto cargado. Por ejemplo, la bobina de detección incluida en el sensor de objeto cargado según la presente divulgación puede tener
25 menos espiras y una longitud total menor que las de la bobina de trabajo. En consecuencia, el sensor según la presente divulgación puede identificar el tipo del objeto cargado aunque consuma menos energía que el procedimiento de discernimiento del objeto cargado usando la bobina convencional de trabajo.

Además, según se ha descrito anteriormente, el sensor de temperatura puede estar acomodado en el espacio interno del sensor de objeto cargado según la presente divulgación. En consecuencia, se puede medir la temperatura y se
30 puede determinar el tipo del objeto cargado al mismo tiempo usando un sensor que tiene un tamaño y un volumen menores que el convencional.

El nuevo sensor de objeto cargado según la presente divulgación puede estar dispuesto concéntrica y centralmente en la bobina de trabajo. En consecuencia, la bobina de detección y la bobina de trabajo pueden ser adyacentes entre sí. Con esta estructura, cuando se aplica a la bobina de trabajo una corriente para la operación de calentamiento,
35 puede generarse una tensión de inducción en la bobina de detección por la fuerza magnética generada por la corriente aplicada a la bobina de trabajo.

Según la presente divulgación, puede usarse un circuito resistivo para reducir la tensión de inducción generada en la bobina de detección cuando se realiza la operación de calentamiento de la bobina de trabajo. El circuito resistivo según la presente divulgación puede incluir una resistencia conectada en paralelo con la bobina de detección y un relé para conectar selectivamente la bobina de detección a una resistencia o a una unidad de control. Según la presente divulgación, cuando se hace funcionar la bobina de calentamiento, la resistencia está conectada a la bobina de
40 detección para inducir una caída en la tensión inductiva generada en la bobina de detección.

Según aspectos de la presente divulgación, un dispositivo de calentamiento por inducción puede incluir: una placa de carga sobre la que se coloca un objeto cargado; una bobina de trabajo proporcionada debajo de la placa de carga para calentar el objeto cargado usando una corriente inductiva; un sensor de objeto cargado proporcionado concéntricamente con la bobina de trabajo, pudiendo incluir el sensor una bobina de detección; una unidad de control configurada para determinar, en función del resultado de la detección del sensor de objeto cargado, si el objeto cargado
45 tiene una propiedad de calentamiento inductivo, pudiendo reaccionar inductivamente la bobina de detección con el objeto cargado con la propiedad de calentamiento inductivo; y un circuito resistivo configurado para reducir la magnitud de la tensión inducida generada en la bobina de detección cuando la bobina de trabajo funciona, pudiendo ser controlado el circuito resistivo por la unidad de control.
50

En una realización, el circuito resistivo puede incluir: una resistencia conectada en paralelo con la bobina de detección; y un relé configurado para conectar selectivamente la bobina de detección con la resistencia o la unidad de control. En una realización, el relé puede conectar selectivamente la bobina de detección a la resistencia cuando la bobina de
55 trabajo lleva a cabo el calentamiento, conectando el relé selectivamente la bobina de detección a la unidad de control cuando la bobina de detección lleva a cabo la detección.

5 En una realización, el sensor de objeto cargado puede incluir: un cuerpo hueco cilíndrico que tiene un primer espacio receptor definido en el mismo; y un núcleo magnético cilíndrico hueco recibido en el primer espacio, teniendo el núcleo magnético hueco un segundo espacio receptor definido en el mismo; y una bobina de detección enrollada en una cara exterior del cuerpo un número predeterminado de espiras. En una realización, el sensor de objeto cargado puede incluir, además, un sensor de temperatura recibido en el segundo espacio receptor.

En una realización, el cuerpo hueco cilíndrico puede tener una parte inferior de soporte para soportar el núcleo magnético. En una realización, la parte inferior de soporte puede tener un orificio para cable definido en la misma, en el que un cable conectado al sensor de temperatura en el segundo espacio receptor pasa a través del orificio para cable al exterior del cuerpo.

10 En una realización, cuando se aplica una corriente a la bobina de detección y, luego, el valor de fase de la corriente medida desde la bobina de detección supera un primer valor de referencia predeterminado, la unidad de control puede determinar que el objeto cargado tiene una propiedad de calentamiento inductivo. En una realización, cuando se aplica una corriente a la bobina de detección y, luego, el valor de inductancia medida desde la bobina de detección supera un segundo valor de referencia predeterminado, la unidad de control puede determinar que el objeto cargado tiene una propiedad de calentamiento inductivo. Según la presente divulgación, el sensor novedoso de objeto cargado puede ser capaz de discernir con precisión y rapidez el tipo del objeto cargado a la vez que consumir menos energía que uno convencional. Además, según la presente divulgación, el sensor novedoso de objeto cargado puede realizar simultáneamente una medición de temperatura del objeto cargado y la determinación del tipo del objeto cargado.

20 En la anterior descripción, se exponen numerosos detalles específicos para proporcionar una comprensión profunda de la presente divulgación. La presente divulgación puede ser puesta en práctica sin algunos o la totalidad de estos detalles específicos. Se han ilustrado y descrito en lo que antecede ejemplos de diversas realizaciones. Se entenderá que la descripción en la presente memoria no pretende limitar las reivindicaciones a las realizaciones específicas descritas. Por el contrario, se pretende abarcar alternativas, modificaciones y equivalentes que puedan incluirse dentro del espíritu y el alcance de la presente divulgación tal como se define en las reivindicaciones adjuntas.

25 Se entenderá que cuando se dice que un elemento o una capa se encuentra “sobre” otro elemento u otra capa, el elemento o la capa puede estar directamente sobre otro elemento u otra capa o sobre elementos o capas intermedios. Por el contrario, cuando se dice que un elemento se encuentra “directamente sobre” otro elemento u otra capa, no hay presentes elementos o capas intermedios. Según se usa en esta memoria, el término “y/o” incluye cualesquiera y la totalidad de las combinaciones de uno o más de los elementos enumerados asociados.

30 Se entenderá que, aunque los términos primero, segundo, tercero, etc., pueden ser usados en la presente memoria para describir diversos elementos, componentes, regiones, capas y/o secciones, estos elementos, componentes, regiones, capas y/o secciones no deberían estar limitados por estos términos. Estos términos solo se usan para distinguir un elemento, componente, región, capa o sección de otra región, capa o sección. Así, un primer elemento, componente, región, capa o sección podría denominarse segundo elemento, componente, región, capa o sección sin apartarse de las enseñanzas de la presente divulgación.

40 Los términos espacialmente relativos, como “inferior”, “superior” y similares, pueden ser usados en la presente memoria para facilitar la descripción para describir la relación de un elemento o característica con otro u otros elementos o características ilustrados en las figuras. Se entenderá que se pretende que los términos espacialmente relativos abarquen diferentes orientaciones del dispositivo en uso u operación, además de la orientación representada en las figuras. Por ejemplo, si se da la vuelta al dispositivo en las figuras, los elementos a los que se describe como “inferiores” con respecto a otros elementos o características estarían entonces orientados como “superiores” con respecto a otros elementos o características. Así, el término ejemplar “inferior” puede abarcar una orientación tanto de encima como de debajo. El dispositivo puede ser orientado de otra forma (girado 90 grados o en otras orientaciones) y los descriptores espacialmente relativos usados en la presente memoria ser interpretados en consonancia.

45 La terminología usada en la presente memoria tiene el propósito de describir realizaciones particulares únicamente y no pretende ser limitante de la divulgación. Según se usan en la presente memoria, se pretende que las formas singulares “un”, “una”, “el” y “la” incluyan también las formas plurales, a no ser que el contexto indique claramente algo distinto. Se entenderá además que los términos “comprende” y/o “que comprende”, cuando se usan en esta memoria, especifican la presencia de características, números enteros, etapas, operaciones, elementos y/o componentes enumerados, pero no excluyen la presencia o la adición de uno o más números enteros, características, etapas, operaciones, elementos, componentes y/o grupos de los mismos.

55 En la presente memoria se describen realizaciones de la divulgación con referencia a ilustraciones de sección transversal que son ilustraciones esquemáticas de realizaciones idealizadas (y estructuras intermedias) de la divulgación. Por ello, cabe esperar variaciones de las formas de las ilustraciones como resultado, por ejemplo, de técnicas de fabricación y/o tolerancias. Así, no debe interpretarse que las realizaciones de la divulgación estén limitadas a las formas particulares de las regiones ilustradas en la presente memoria, sino que deben incluir desviaciones en las formas resultantes, por ejemplo, de la fabricación.

5 A no ser que se defina algo distinto, todos los términos (incluidos los términos técnicos y científicos) utilizados en la presente memoria tienen el mismo significado comúnmente entendido por una persona con un dominio normal de la técnica a la que pertenece esta divulgación. Se entenderá además que debe interpretarse que los términos, como los definidos en los diccionarios de uso común, tienen un significado que es coherente con su significado en el contexto de la técnica relevante y no se interpretarán en un sentido idealizado o demasiado formal, a no ser que así se defina expresamente en la presente memoria.

10 Cualquier referencia en esta memoria a “una realización”, “realización ejemplar”, etc., significa que un rasgo, estructura o característica particular descrito en relación con la realización está incluido en al menos una realización. La aparición de tales frases en diversos lugares de la memoria no implica que todas se refieran necesariamente a la misma realización. Además, cuando se describe un rasgo, estructura o característica particular en relación con cualquier realización, se entiende que está dentro del dominio de un experto en la técnica implementar dicho rasgo, estructura o característica en relación con otros de las realizaciones.

15 Aunque las realizaciones han sido descritas con referencia a una serie de realizaciones ilustrativas de las mismas, debe entenderse que los expertos en la técnica pueden idear muchas otras modificaciones y realizaciones que se encontrarán dentro del alcance de los principios de esta divulgación. Más en particular, son posibles diversas variaciones y modificaciones en las partes componentes y/o disposiciones de la presente disposición de combinaciones dentro del alcance de la divulgación, los dibujos y las reivindicaciones adjuntas. Además de las variaciones y modificaciones en las partes componentes y/o disposiciones, también serán evidentes para los expertos en la técnica usos alternativos.

20

REIVINDICACIONES

1. Un dispositivo de calentamiento por inducción que comprende:
 - una placa (106) de carga para colocar un objeto cargado en la misma;
 - una bobina (202, 204) de trabajo dispuesta debajo de la placa (106) de carga para calentar un objeto cargado usando una corriente inductiva;
 - un sensor (220) de objeto cargado en una zona central de la bobina (202, 204) de trabajo y que incluye una bobina (222) de detección; **caracterizado porque**
 - hay un circuito resistivo configurado para reducir la magnitud de la tensión inducida generada en la bobina (222) de detección cuando funciona la bobina (202, 204) de trabajo; y
 - hay una unidad (602) de control configurada para controlar el circuito resistivo y para determinar, en función del resultado de detección del sensor de objeto cargado, si hay colocado sobre la placa (106) de carga un objeto cargado que tiene una propiedad de calentamiento por inducción.
2. El dispositivo de la reivindicación 1 en el que el circuito resistivo incluye una resistencia (R) conectada en paralelo con la bobina (222) de detección.
3. El dispositivo de la reivindicación 2 en el que el circuito resistivo incluye un relé (604) configurado para conectar selectivamente la bobina (222) de detección a la resistencia (R) o a la unidad (602) de control.
4. El dispositivo de la reivindicación 3 en el que la unidad (602) de control está configurada para controlar el relé (604) para conectar selectivamente la bobina (222) de detección a la resistencia (R) cuando la bobina (202, 204) de trabajo lleva a cabo el calentamiento.
5. El dispositivo de la reivindicación 3 o 4 en el que la unidad (602) de control está configurada para controlar el relé (604) para conectar selectivamente la bobina (222) de detección a la unidad (602) de control para que la bobina (222) de detección lleve a cabo la detección.
6. El dispositivo según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes en el que, cuando la bobina (222) de detección lleva a cabo la detección, la bobina (202, 204) de trabajo no está en funcionamiento.
7. El dispositivo según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes en el que la unidad de control está configurada para determinar, en función de un valor de fase de una corriente medida de la bobina (222) de detección, que un objeto cargado que tiene una propiedad de calentamiento por inducción está colocado sobre la placa (106) de carga cuando se aplica una corriente a la bobina (222) de detección.
8. El dispositivo según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes en el que la unidad (602) de control está configurada para determinar, en función de un valor de inductancia de una corriente medida de la bobina (222) de detección, que un objeto cargado que tiene una propiedad de calentamiento por inducción está colocado sobre la placa (106) de carga cuando se aplica una corriente a la bobina (222) de detección.
9. El dispositivo de la reivindicación 7 u 8 en el que la corriente aplicada a la bobina (222) de detección incluye una corriente alterna con una amplitud y un valor de fase predeterminados.
10. El dispositivo según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes en el que la unidad (602) de control está configurada para aplicar repetidamente una corriente a la bobina (222) de detección del sensor (220) de objeto cargado en intervalos temporales predeterminados para que el sensor (220) de objeto cargado lleve a cabo una detección repetida.
11. El dispositivo según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes en el que el sensor (220) de objeto cargado incluye un cuerpo (234), estando enrollada la bobina (222) de detección en una cara exterior del cuerpo (234) un número predeterminado de espiras.
12. El dispositivo según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes en el que el cuerpo (234) tiene un primer espacio receptor definido en el mismo y un núcleo magnético (232) está acomodado en el primer espacio.
13. El dispositivo de la reivindicación 12 en el que el sensor de objeto cargado incluye, además, un sensor (230) de temperatura para detectar la temperatura de un objeto cargado, recibándose el sensor (230) de temperatura en un segundo espacio receptor formado en el núcleo magnético (232).
14. El dispositivo de la reivindicación 13 en el que el cuerpo (234) tiene una parte inferior (236) de soporte para soportar el núcleo magnético.
15. El dispositivo de la reivindicación 14 en el que la parte inferior (236) de soporte tiene orificio (238) para cable definido en la misma, en el que un cable conectado al sensor (230) de temperatura en el segundo espacio receptor sale del cuerpo (234) a través del orificio para cable.

Fig. 1

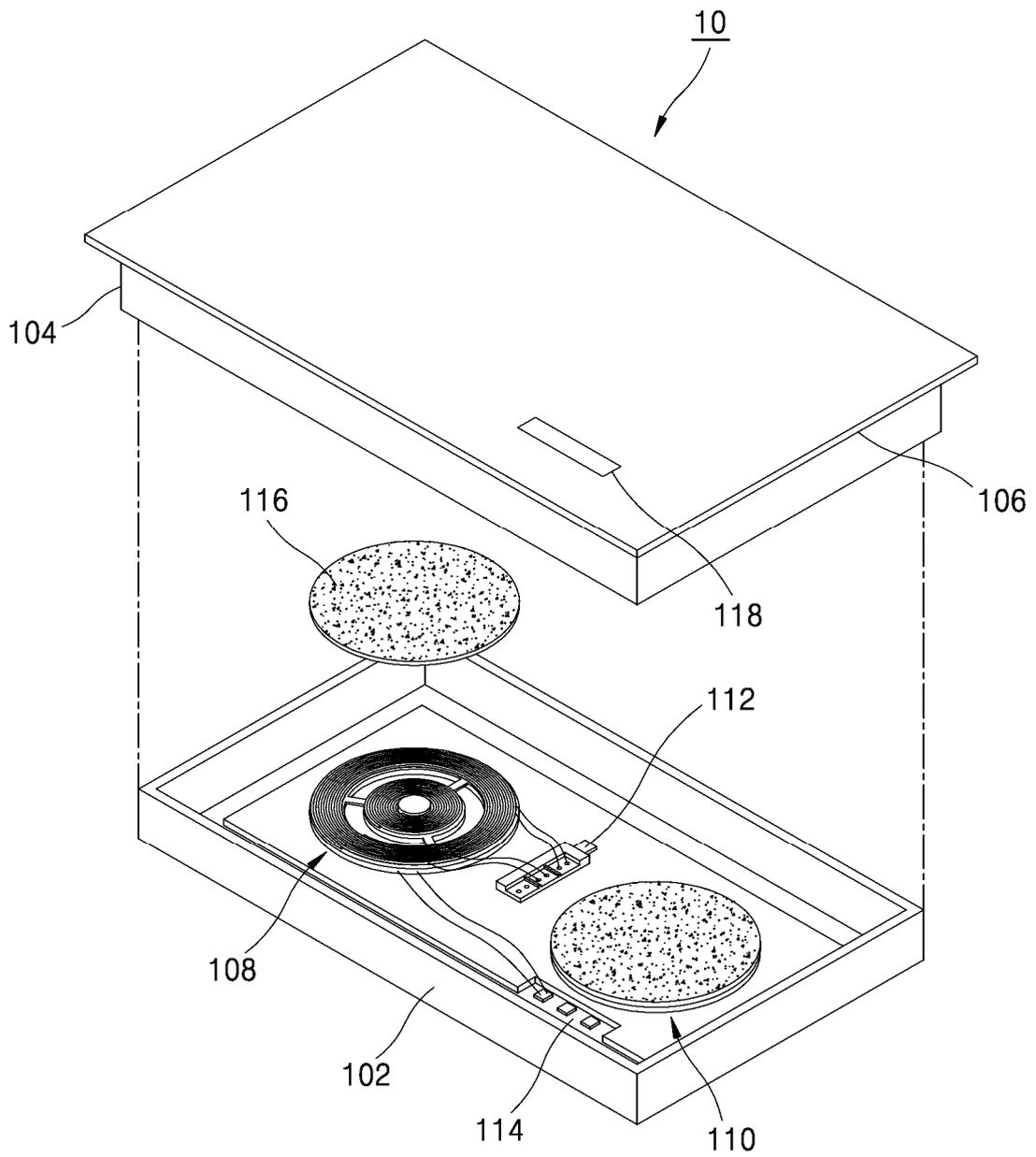


Fig. 2

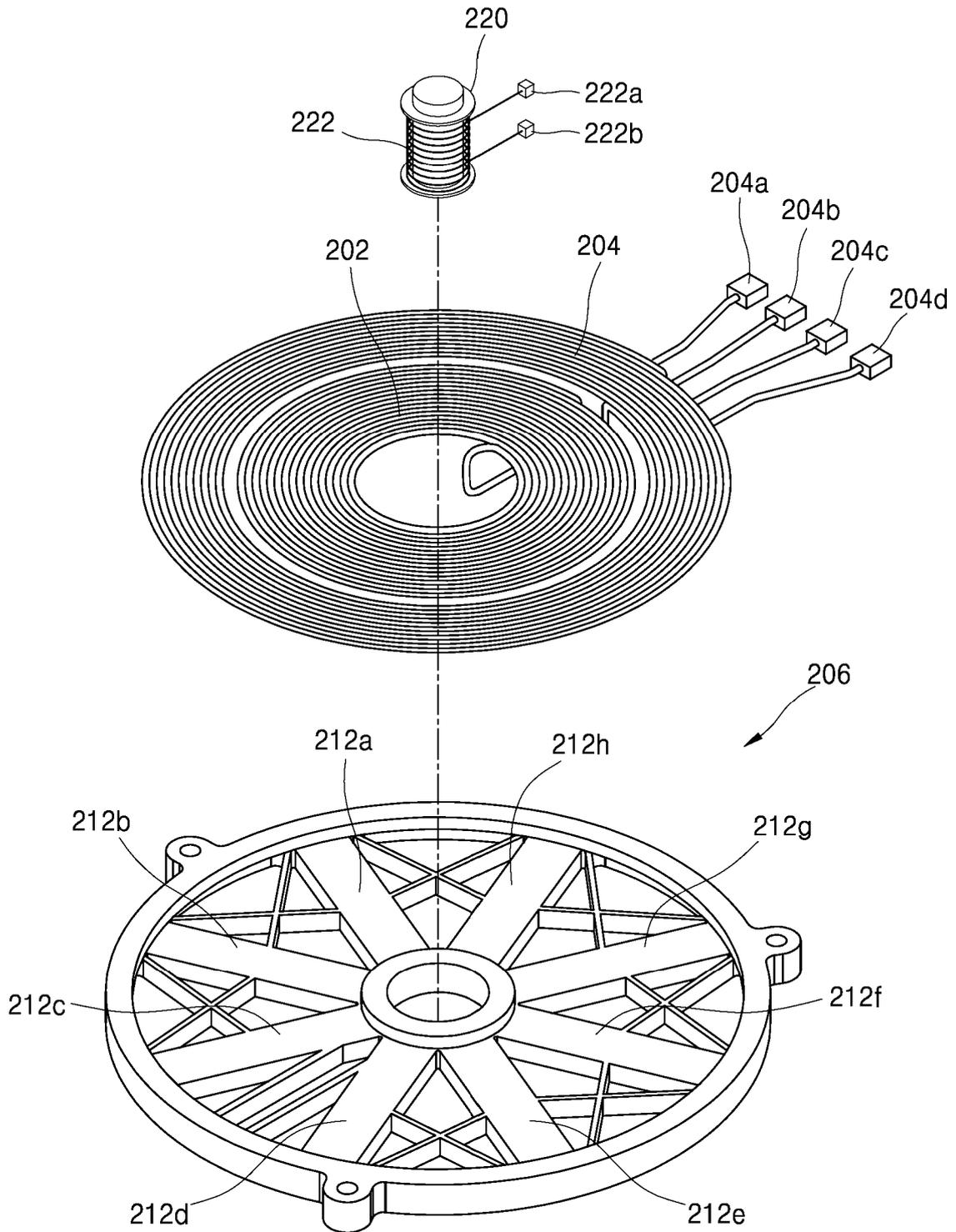


Fig. 3

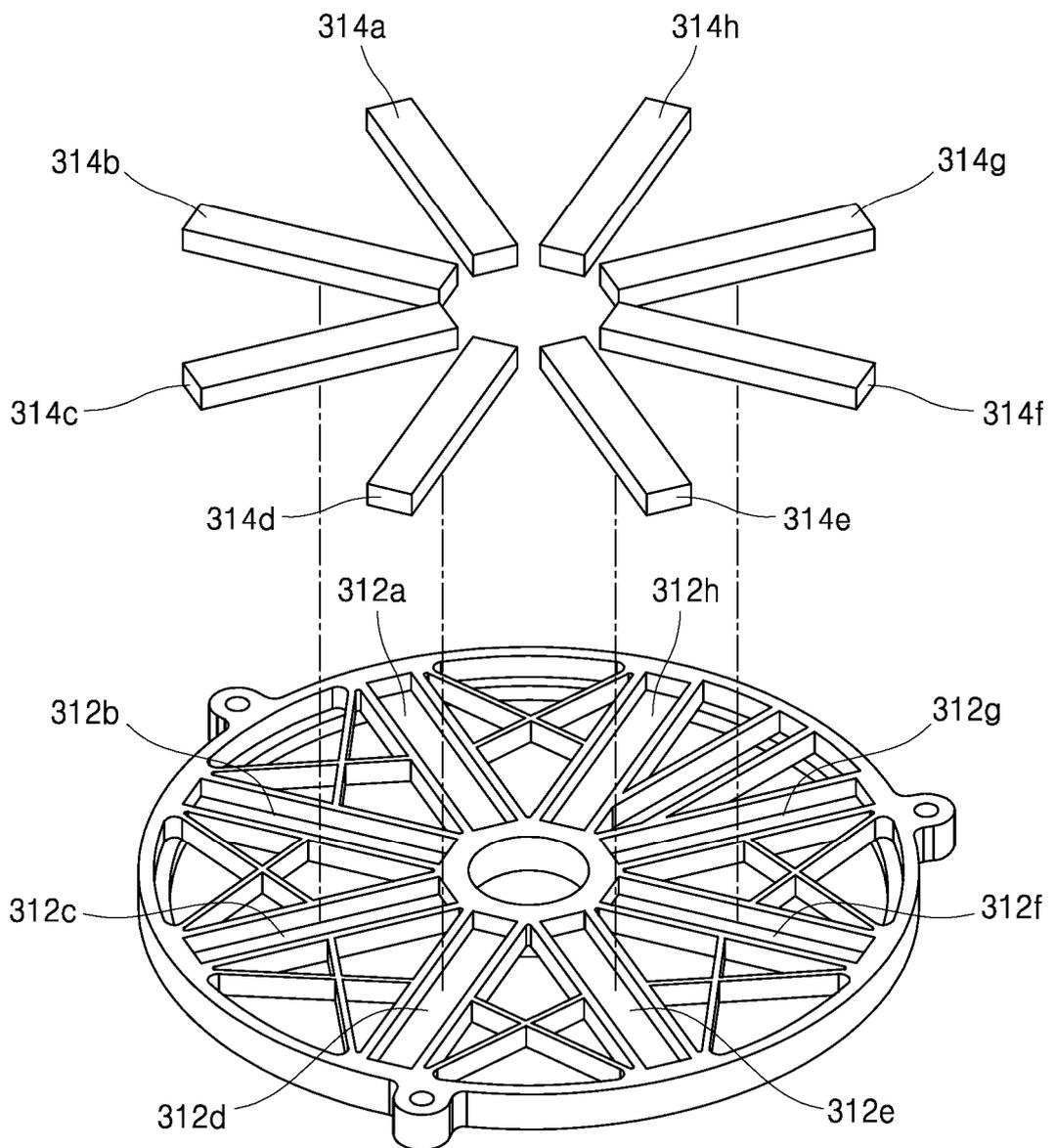


Fig. 4

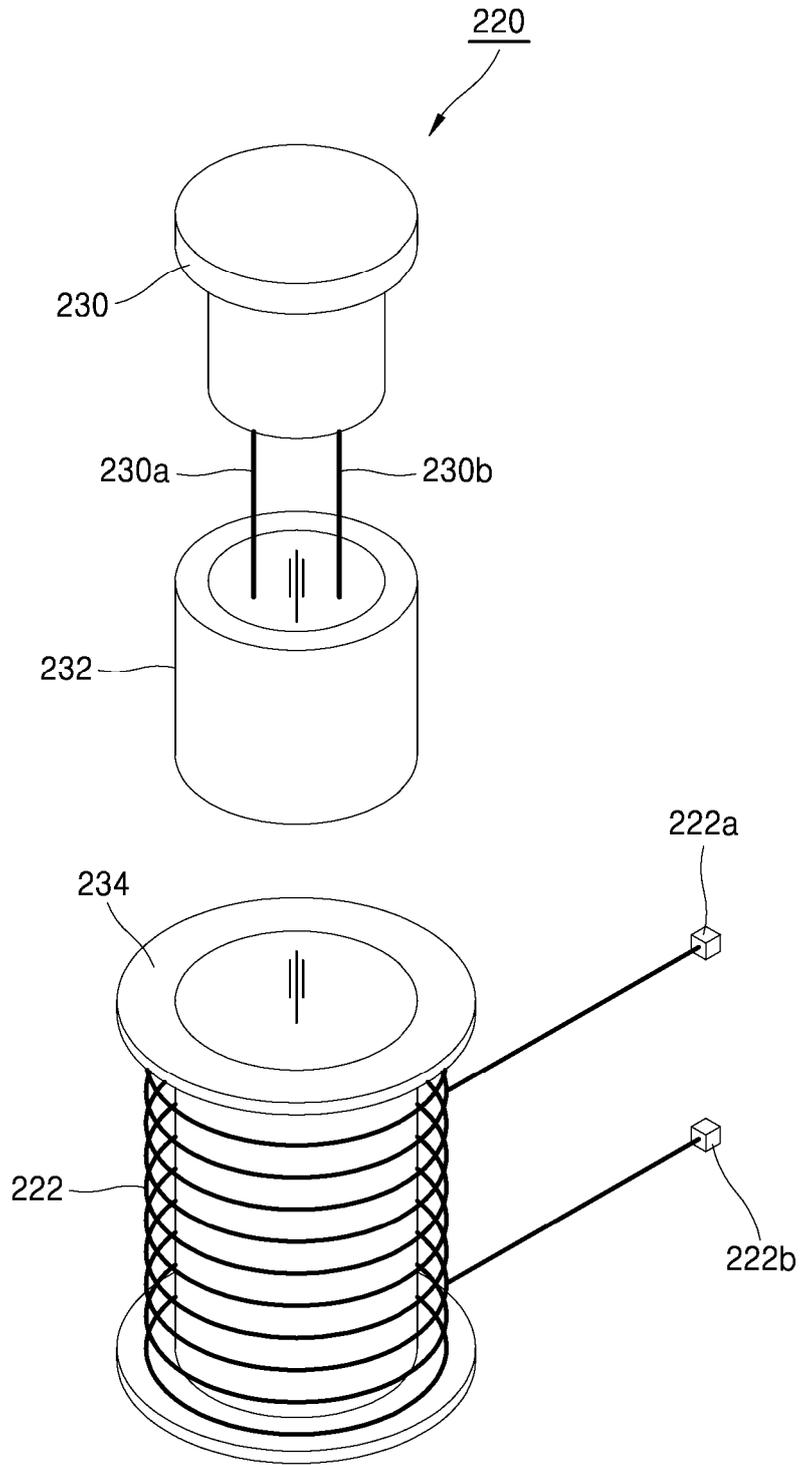


Fig. 5

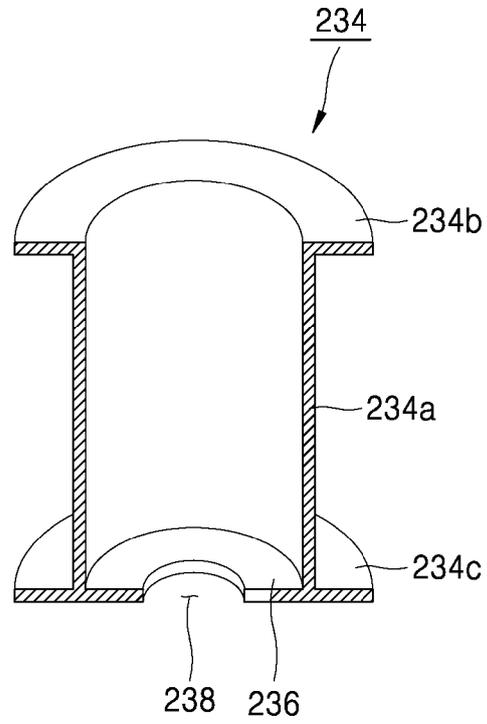


Fig. 6

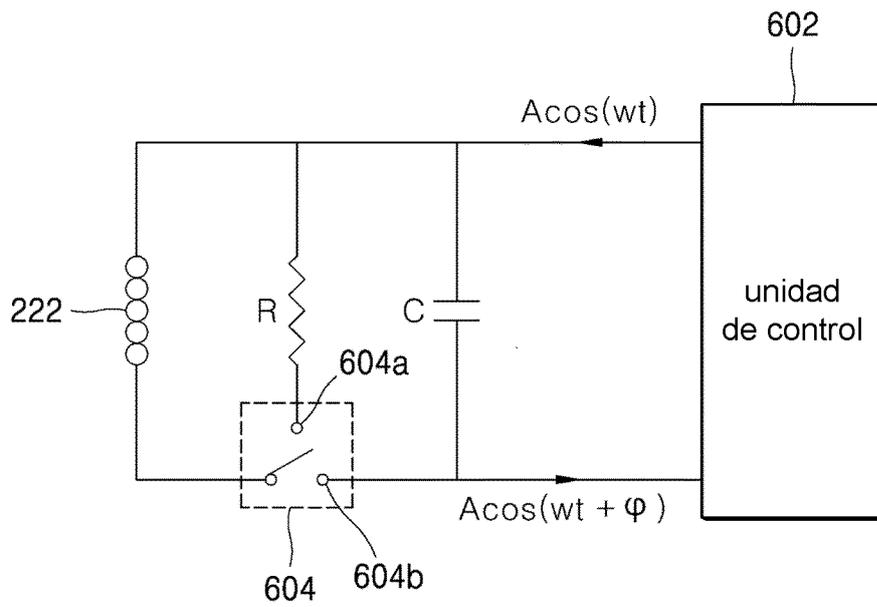


Fig. 7

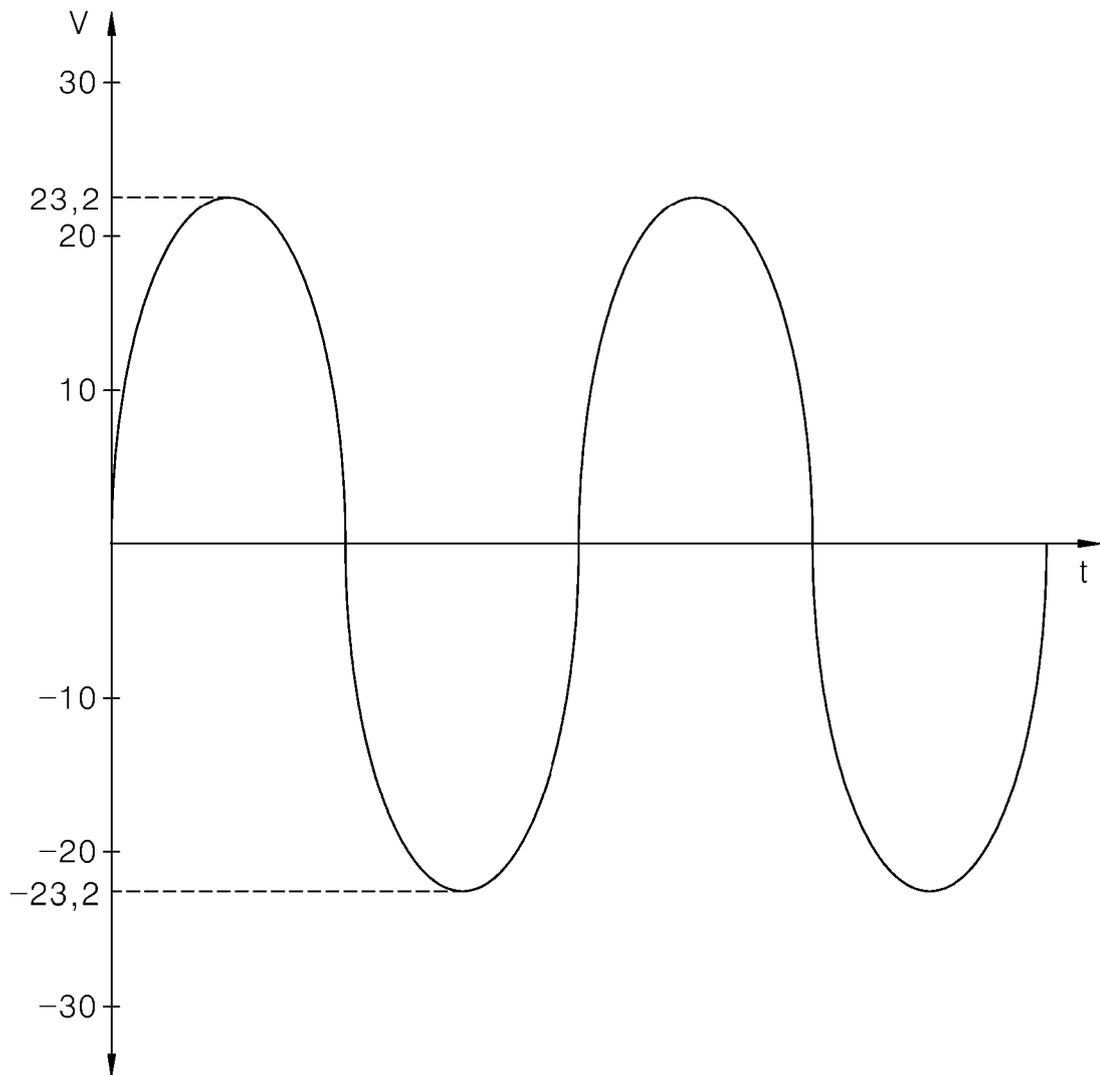


Fig. 8

