



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 341 882**

51 Int. Cl.:
H05B 6/12 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **06712441 .2**

96 Fecha de presentación : **27.01.2006**

97 Número de publicación de la solicitud: **1811812**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **25.07.2007**

54 Título: **Calentador de inducción.**

30 Prioridad: **04.02.2005 JP 2005-28750**
28.04.2005 JP 2005-131968

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
29.06.2010

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
29.06.2010

73 Titular/es: **PANASONIC CORPORATION**
1006, Oaza Kadoma
Kadoma-shi, Osaka 571-8501, JP

72 Inventor/es: **Keishima, Toshihiro;**
Matsuo, Hiroshi y
Kani, Miyuki

74 Agente: **Ungría López, Javier**

ES 2 341 882 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

Calentador de inducción.

5 Campo técnico

La presente invención se refiere a un calentador de inducción en el que un conductor eléctrico está dispuesto entre un objeto a calentar y una bobina de calentamiento.

10 Antecedentes de la invención

Un calentador de inducción induce corrientes transitorias y calienta un objeto a calentar que es una carga, tal como una cazuela, usando un campo magnético de alta frecuencia generado por una bobina de calentamiento. Este calentador de inducción es un centro de atención a causa de sus ventajas de alta eficiencia calorífica, seguridad y limpieza. Recientemente se ha desarrollado un calentador de inducción que puede calentar objetos con baja permeabilidad magnética y alta conductividad eléctrica, tal como aluminio y cobre, además de aparatos para objetos con alta permeabilidad magnética, tal como hierro, y los de baja permeabilidad magnética y baja conductividad eléctrica, tales como acero inoxidable no magnético.

En estos aparatos de calentamiento por inducción existe capacitancia parásita (capacidad equivalente) entre la bobina de calentamiento y el objeto a calentar. Si el usuario toca el objeto a calentar, circula una corriente desde la bobina de calentamiento a la tierra a través de la capacitancia parásita y resistencia interna (resistencia equivalente) del cuerpo del usuario. Para calentar un objeto con baja permeabilidad magnética y alta conductividad eléctrica, el número de devanados de bobina en la bobina de calentamiento tiene que ser más grande y el voltaje aplicado a la bobina de calentamiento tiene que ser más alto que al calentar un objeto con alta permeabilidad magnética o un objeto con baja permeabilidad magnética y baja conductividad eléctrica. Esto puede producir escape de corriente superior a un nivel predeterminado de la bobina de calentamiento de alto voltaje al cuerpo humano. Así, el paso de una corriente de fuga a través del cuerpo humano se tiene que evitar en el caso de un calentador de inducción diseñado para calentar objetos con baja permeabilidad magnética y alta conductividad eléctrica. Por ejemplo, la publicación del Modelo de Utilidad japonés no examinada número S50-82046 proporciona una película conductora en la cara trasera de una placa superior, y esta película conductora está puesta a tierra con el fin de evitar que una corriente de fuga pase a través del cuerpo humano.

El calentador de inducción regula la distribución de la temperatura de calentamiento en el objeto a calentar cambiando el contenido del flujo magnético que llega al objeto. Por ejemplo, la publicación de la Patente japonesa examinada número H7-249480 proporciona un conductor eléctrico en forma de aro entre la bobina de calentamiento y el objeto a calentar para ajustar la distribución de temperatura. En este caso, el conductor eléctrico tiene una hendidura entre la periferia exterior y la periferia interior. Una corriente de inducción en una dirección opuesta a la corriente de alta frecuencia de la bobina de calentamiento fluye en el conductor eléctrico, pero la hendidura interrumpe esta corriente de inducción. La distribución de temperatura en el objeto a calentar se regula regulando la distribución de intensidad de campo magnético usando la corriente de alta frecuencia que fluye en la bobina de calentamiento y la corriente de inducción que fluye en el conductor eléctrico.

Para calentar un objeto con baja permeabilidad magnética y alta conductividad eléctrica, el conductor eléctrico en forma de aro dispuesto entre la bobina de calentamiento y el objeto reduce la flotabilidad ejercida en el objeto calentado. En este caso, sin embargo, el valor de calentamiento del conductor eléctrico aumenta. Consiguientemente, en el caso de aparatos con un panel superior de control, que cada vez son más populares, el conductor eléctrico se tiene que colocar en una posición distante del panel superior de control para evitar todo daño producido por el calor del conductor eléctrico en el dispositivo de cristal líquido (LCD) dispuesto debajo de la placa superior para operación del panel superior. Además, el montaje de alta densidad requiere un diseño compacto, tanto en anchura como altura, dentro de la caja para satisfacer la demanda de un mayor rendimiento.

Sin embargo, en una estructura convencional, la película conductora para evitar que la corriente de fuga fluya al cuerpo humano y el conductor eléctrico para disminuir la flotabilidad, al calentar un objeto con baja permeabilidad magnética y alta conductividad eléctrica, son componentes separados. Consiguientemente, los costos son altos para un calentador de inducción que tenga estas funciones. Además, se demandan diseños más compactos.

El documento WO 2004/016047 describe un aparato de calentamiento por inducción incluyendo una bobina de calentamiento por inducción para calentar por inducción una materia a calentar, una placa superior dispuesta entre la materia a calentar y la bobina de calentamiento, medios de activación para suministrar una corriente de alta frecuencia a la bobina de calentamiento por inducción, y un blindaje electrostático que tiene conductividad. El blindaje electrostático está dispuesto entre la placa superior y la bobina de calentamiento por inducción y conectado a una porción de potencial bajo mediante porciones de conexión.

65 Resumen de la invención

Un objeto de la presente invención es ofrecer un calentador de inducción altamente fiable y compacto que elimina el riesgo de shock eléctrico al cuerpo humano, y también evita la elevación de un objeto a calentar.

Esto se logra con los elementos expuestos en la reivindicación 1. Otras realizaciones ventajosas de la presente invención se exponen en las reivindicaciones dependientes.

Un calentador de inducción tiene un conductor eléctrico dispuesto entre una bobina de calentamiento y una placa superior para disminuir la flotabilidad ejercida en un objeto a calentar durante el calentamiento por inducción del objeto hecho de metal no magnético con conductividad equivalente a o mayor que la del aluminio. Este conductor eléctrico incluye una porción extendida que se extiende al menos hacia abajo del conductor eléctrico, un conector dispuesto en la porción extendida, y unos medios de reducción de conexión térmica dispuestos entre el conductor eléctrico en la porción extendida y el conector para reducir la conducción de calor desde el conductor eléctrico al conector. El conector se puede conectar en un acoplador a una parte de potencial bajo para acoplamiento a la parte de potencial bajo.

Dado que el conductor eléctrico tiene el conector que se puede conectar en el acoplador a la parte de potencial bajo para acoplamiento a la parte de potencial bajo, el conector eléctrico tiene las funciones de reducir la flotabilidad y de blindaje electrostático. Consiguientemente, el calentador de inducción tiene un menor número de componentes, elimina el riesgo de shock eléctrico al cuerpo humano, y evita la elevación de un objeto a calentar durante el calentamiento por inducción del objeto hecho de metal no magnético con conductividad equivalente o superior a la del aluminio. La porción extendida tiene una parte que se extiende al menos hacia abajo del conductor eléctrico. Esto permite un conductor eléctrico compacto sin ampliar el tamaño del conductor eléctrico, en particular, en la dirección radial. Así se puede garantizar un espacio para proporcionar componentes periféricos, tales como LCDs, cerca de la cara superior, o se puede evitar todo efecto perjudicial térmico debido al calor generado por el conductor eléctrico a estos componentes. Más aún, los medios de reducción de conexión térmica están dispuestos en la porción extendida. Esto reduce la conducción de calor al conector, y eventualmente reduce la temperatura del conector. Así se asegura una conexión eléctrica, logrando un calentador de inducción altamente fiable y compacto.

Además, la porción extendida tiene una parte que se extiende al menos hacia abajo del conductor eléctrico y también puede tener una porción curvada que se curva hacia fuera o hacia dentro debajo de un soporte que sujeta la bobina de calentamiento. La porción curvada suprime la extensión adicional hacia abajo de la porción extendida mientras que se extiende una distancia desde el conductor eléctrico al conector. Esto reduce la conducción de calor al conector, y eventualmente reduce la temperatura del conector. Además, el esfuerzo concentrado en una parte a curvar en la porción curvada se puede reducir haciendo una forma en sección transversal uniforme cerca de la parte a curvar. Esto mejora la resistencia (resistencia de curvatura). Consiguientemente, se asegura una conexión eléctrica, logrando un calentador de inducción altamente fiable y compacto.

Breve descripción de los dibujos

La figura 1 es una vista en sección de un calentador de inducción según una primera realización ejemplar.

La figura 2A es una vista en planta de una parte clave del calentador de inducción según la primera realización ejemplar.

La figura 2B es una vista en perspectiva de una parte clave según la primera realización ejemplar.

La figura 3 es una vista en sección de un calentador de inducción según una segunda realización ejemplar.

La figura 4 es una vista en perspectiva de una parte clave del calentador de inducción según la segunda realización ejemplar.

La figura 5A es una vista en sección de un calentador de inducción según una tercera realización ejemplar de la presente invención.

La figura 5B es una vista en sección tomada a lo largo de la línea A-A en la figura 5A.

La figura 5C es otra vista en sección tomada a lo largo de la línea A-A en la figura 5A.

La figura 6A es una vista en sección de una parte clave de un calentador de inducción según una cuarta realización ejemplar de la presente invención.

La figura 6B es una vista en perspectiva del calentador de inducción según la cuarta realización ejemplar de la presente invención.

La figura 6C es una vista en perspectiva de una parte clave del calentador de inducción según la cuarta realización ejemplar de la presente invención.

Marcas de referencia en los dibujos

	1	Bobina de calentamiento
5	2	Soporte
	4	Conductor eléctrico
	5	Placa superior
10	8	Porción extendida
	9	Conector
15	10	Porción de soporte
	11	Espacio
	12	Condensador
20	13	Agujero
	14	Porción curvada
25	15	Objeto a calentar
	16	Terminal de conexión plano
	17	Porción curvada
30	18	Conducto
	19	Hendidura
35	20	Medios de reducción de conexión térmica
	47	Porción extendida
	48	Conector
40	51	Condensador
	52	Porción curvada
45	54	Terminal de conexión
	55	Porción curvada
	56	Guía
50	57	Tope
	58	Tope
55	59	Regulador de ángulo de curvatura
	60	Conductor eléctrico
60	61	Porción extendida

Descripción detallada de realizaciones

Un calentador de inducción incluye una placa superior para colocar un objeto a calentar, una bobina de calentamiento dispuesta debajo de la placa superior para calentar por inducción el objeto, y un conductor eléctrico dispuesto entre la bobina de calentamiento y la placa superior de tal manera que el conductor eléctrico mire a la bobina de calentamiento. El conductor eléctrico disminuye la flotabilidad durante el calentamiento por inducción del objeto hecho de metal no magnético con conductividad eléctrica equivalente o superior a la del aluminio. El conductor eléctrico incluye una porción extendida que se extiende al menos hacia abajo del conductor eléctrico, un conector dispuesto en

la porción extendida que se puede conectar en un acoplador a una parte de potencial bajo para acoplar a la parte de potencial bajo, y unos medios de reducción de conexión térmica dispuestos en la porción extendida para reducir la conducción de calor desde el conductor eléctrico al conector. Con esta estructura, el conductor eléctrico realiza funciones de disminución de la flotabilidad y de blindaje electrostático. Consiguientemente, el calentador de inducción usa un menor número de componentes, elimina el riesgo de shock eléctrico al cuerpo humano, y evita la elevación de un objeto a calentar. Además, la porción extendida que se extiende hacia abajo de la periferia exterior del conductor eléctrico evita ampliar el conductor eléctrico, en particular, en la dirección radial. Esto ofrece un conductor eléctrico compacto que asegura un espacio para componentes periféricos tales como LCDs dispuestas cerca de la cara superior, o suprime los efectos térmicos perjudiciales debidos al calor generado desde el conductor eléctrico a estos componentes. Además, los medios de reducción de conexión térmica dispuestos en la porción extendida reducen la conducción de calor al conector, y eventualmente reducen la temperatura del conector. Así se asegura una conexión eléctrica, logrando un calentador de inducción altamente fiable y compacto.

Aún más, otro calentador de inducción incluye una placa superior para colocar un objeto a calentar, una bobina de calentamiento dispuesta debajo de la placa superior para calentar por inducción el objeto, y un conductor eléctrico en forma de placa dispuesto entre la bobina de calentamiento y la placa superior de tal manera que el conductor eléctrico mire a la bobina de calentamiento. El conductor eléctrico disminuye la flotabilidad ejercida en el objeto a calentar durante el calentamiento por inducción del objeto hecho de metal no magnético con conductividad eléctrica equivalente o superior a la del aluminio. El conductor eléctrico incluye una porción extendida que se extiende al menos hacia abajo del conductor eléctrico, y un conector dispuesto en la porción extendida que se puede conectar en un acoplador a una parte de potencial bajo para acoplamiento a la parte de potencial bajo. Esta porción extendida tiene una porción curvada hacia fuera o hacia dentro debajo de un soporte que sujeta la bobina de calentamiento.

En la estructura anterior, el conductor eléctrico tiene las funciones de disminuir la flotabilidad y de blindaje electrostático. Consiguientemente, se puede lograr un calentador de inducción que tiene un menor número de componentes, elimina el riesgo de shock eléctrico al cuerpo humano, y evita la elevación del objeto a calentar. El conector formado hacia abajo de la periferia exterior del conductor eléctrico evita ampliar el tamaño del conductor eléctrico, en particular, en la dirección radial. Esto ofrece un conductor eléctrico compacto que puede suprimir cualesquiera efectos térmicos perjudiciales del conductor eléctrico en componentes periféricos en la cara superior, tal como LCDs.

Además, la porción extendida que se extiende al menos hacia abajo del conductor eléctrico tiene una porción curvada que se curva hacia fuera o hacia dentro debajo del soporte que sujeta la bobina de calentamiento. Esto proporciona una distancia más larga del conductor eléctrico al conector mientras que suprime la extensión adicional hacia abajo de la porción extendida, de modo que se puede reducir la conducción de calor al conector, y eventualmente se puede reducir la temperatura del conector. Una forma en sección transversal cerca de una parte a curvar en la porción curvada se hace uniforme de tal manera que el esfuerzo se concentre menos en la parte a curvar, dando mejor resistencia (resistencia de curvatura). Esto asegura la conexión eléctrica, logrando un calentador de inducción altamente fiable y compacto.

A continuación se describen realizaciones ejemplares con referencia a los dibujos.

Primera realización ejemplar

Las figuras 1, 2A, y 2B ilustran un calentador de inducción en la primera realización ejemplar.

El calentador de inducción en la primera realización ejemplar incluye una placa superior 5 en la que se describen el objeto 15 a calentar, tal como una cazuela y olla; una bobina de calentamiento 1 dispuesta debajo de la placa superior 5 para calentar por inducción el objeto 15; y un conductor eléctrico en forma de placa 4 dispuesto entre la bobina de calentamiento 1 y la placa superior 5. El conductor eléctrico 4 tiene una porción extendida 8 que primero se extiende lateralmente (una dirección en la misma cara que el conductor eléctrico 4) del conductor eléctrico 4 una pequeña distancia y después se extiende hacia abajo (aproximadamente perpendicular a la cara de conductor eléctrico 4), que es una parte conductora interior en forma de tira 8b; un conector 9 que está dispuesto en una punta de porción extendida 8 y se puede conectar al terminal de conexión plano 16 que es un acoplador a una parte de potencial bajo para acoplamiento a la parte de potencial bajo; y medios de reducción de conexión térmica 20a y 20b dispuestos en la porción extendida 8 para reducir la conducción de calor del conductor eléctrico 4 al conector 9.

Cuando se suministra una corriente de alta frecuencia desde un circuito de control (no ilustrado), la bobina de calentamiento 1 genera un campo magnético de alta frecuencia con el fin de calentar por inducción el objeto 15. La corriente de alta frecuencia de 50 kHz o más alta puede ser suministrada a la bobina de calentamiento 1, y por ello el objeto 15 a calentar hecho de metal no magnético con conductividad eléctrica equivalente o superior a la del aluminio puede ser calentado por inducción. Una periferia interior de la bobina de calentamiento 1 se pone a un lado de potencial alto, y una periferia exterior se pone a un lado de potencial bajo. La bobina de calentamiento 1 se coloca y mantiene mediante el soporte 2.

El soporte 2 hecho de resina resistente al calor tiene un núcleo de ferrita 3 debajo de la bobina de calentamiento 1 dispuesto aproximadamente paralelo a la bobina de calentamiento 1. El soporte 2 se ha formado de tal manera que cubra la superficie del núcleo de ferrita 3 de modo que el núcleo de ferrita 3 y la bobina de calentamiento 1 estén aislados eléctricamente.

ES 2 341 882 T3

El conductor eléctrico 4 está dispuesto entre la bobina de calentamiento 1 y la placa superior 5 de modo que el conductor eléctrico 4 mire a la bobina de calentamiento 1. Más preferiblemente, también se coloca una hoja aislante 6, y el conductor eléctrico 4 está intercalado y se retiene entre la hoja aislante 6 y la placa superior 5. Una porción de soporte de conductor eléctrico 10 que sobresale del soporte 2 coloca el conductor eléctrico 4 mediante la hoja aislante 6. El conductor eléctrico 4 se coloca en la hoja aislante 6 de modo que el conductor eléctrico 4 esté eléctricamente aislado de la bobina de calentamiento 1 mediante el espacio 11. La porción de soporte de conductor eléctrico 10 es de aproximadamente 2 mm de ancho en el lado de la periferia interior de la bobina de calentamiento 1, y está dispuesta en cuatro puntos. En el lado de la periferia exterior, la porción de soporte de conductor eléctrico 10 es de aproximadamente 15 mm de ancho, y está dispuesta en doce puntos a intervalos iguales de modo que las porciones de soporte de conductor eléctrico 10 no cierren el aire refrigerante que pasa sobre la cara superior de la bobina de calentamiento 1.

El conductor eléctrico 4 se hace de una hoja de aluminio que es de aproximadamente 1 mm de grosor. Como se representa en la figura 2A, el conductor eléctrico 4 tiene aproximadamente forma de aro, en una vista en planta, y tiene un agujero interior. El diámetro exterior y el diámetro interior de conductor eléctrico 4 son aproximadamente los mismos que los de la bobina de calentamiento 1. El conductor eléctrico 4, dividido en dos partes por la hendidura 4a de aproximadamente 10 mm de ancho, cubre la bobina de calentamiento 1. La porción extendida 8 que se extiende desde el conductor eléctrico 4 se ha formado en un punto en la periferia exterior de cada una de las partes divididas del conductor eléctrico 4. Cada porción extendida 8 tiene una parte conductora horizontal 8a y una parte conductora inferior 8b formadas integralmente con el conductor eléctrico 4 usando el mismo material, y el conector 9 hecho de acero inoxidable. Se usa acero inoxidable para el conector 9 en esta realización ejemplar, pero el conector 9 también puede estar chapado. El acero inoxidable es SUS 430 o SUS 304, y está chapado típicamente con níquel-cromo, cromo o aluminio.

Los medios de reducción de conexión térmica 20 son una porción dispuesta en una parte de porción extendida 8, y se han formado creando uno o más agujeros 13 aproximadamente en la línea central de la porción extendida 8 entre el conductor eléctrico 4 y el conector 9. Unos medios de reducción de conexión térmica 20, es decir, la porción extendida 8 donde se crea el agujero 13, tienen una zona en sección transversal más pequeña que otra parte de la porción extendida 8. Esto reduce la conducción de calor desde el conductor eléctrico 4 al conector 9, y eventualmente suprime la subida de temperatura del conector 9. Como se representa en la figura 2B, el agujero 13 se ha creado en dos puntos en la porción extendida 8 en la primera realización ejemplar, y se llaman agujeros 13a y 13b. No se ha creado ningún agujero en la porción curvada 14. El cableado externo se conecta insertando el terminal de conexión plano 16, que es un acoplador con la parte de potencial bajo dispuesta en un extremo de cableado externo, a una punta de conector 9. El conector 9 está acoplado eléctricamente, mediante el cableado externo y el condensador 12, a potencial de potencia comercial, suministrando el potencial, después de rectificar potencia comercial a introducir en un inversor, una corriente de alta frecuencia a la bobina de calentamiento 1, o una parte de potencial bajo tal como tierra.

El conector 9 y la parte conductora inferior 8b que configura la porción extendida 8 están acoplados típicamente por calafateo o soldadura. Si hay un riesgo de corrosión debido a conexión de metales diferentes, se puede aplicar silicona o análogos para aislar el aire.

La placa superior 5, que es un aislante eléctrico, se hace de cerámica resistente al calor. El objeto 15 a calentar hecho de un material con baja permeabilidad magnética y alta conductividad eléctrica, tal como aluminio y cobre, se coloca sobre la placa superior 5 de modo que el objeto 15 mire a la bobina de calentamiento 1. El aro de blindaje 7 se hace de un aro troquelado de aluminio plomo, o parte prensada, y se dispone alrededor de la periferia exterior de la bobina de calentamiento 1 y el núcleo de ferrita 3.

A continuación se describe la operación del calentador de inducción montado anteriormente. Cuando la corriente de alta frecuencia es suministrada a la bobina de calentamiento 1 de un circuito de control (no ilustrado), la bobina de calentamiento 1 genera un campo magnético. Este campo magnético de alta frecuencia generado induce la corriente en una cara inferior del objeto 15 a calentar. Si no hay conductor eléctrico 4, la corriente de inducción inducida en el objeto 15 cancela el campo magnético generado desde la bobina de calentamiento 1. En consecuencia, la corriente de inducción en una dirección opuesta y paralela a la corriente de la es inducida en el objeto 15. Dado que el objeto 15 a calentar se hace de un material con baja permeabilidad magnética y alta conductividad eléctrica, tal como aluminio y cobre, se ejerce una fuerza de repulsión, que actúa lejos de la bobina de calentamiento 1, en la parte inferior del objeto 15 debido a la interacción de la corriente de inducción y la corriente de la bobina de calentamiento. Esto ejerce la flotabilidad en el objeto 15 a calentar.

Si se dispone el conductor eléctrico 4, se facilita una placa del conductor eléctrico 4 mirando a una parte o toda la cara de la bobina de calentamiento 1 en el lado del objeto 15 a calentar. Consiguientemente, el campo magnético generado por la bobina de calentamiento 1 está conectado a un conductor eléctrico 4, y la corriente de inducción es inducida en el conductor eléctrico 4. El conductor eléctrico 4 es de aproximadamente 1 mm de grueso, que es un grosor mayor que una profundidad permeable. Consiguientemente, la mayor parte del campo magnético conectado al conductor eléctrico 4 no pasa a través del conductor eléctrico 4, sino que va hacia el objeto 15 a calentar alrededor de la periferia exterior del conductor eléctrico 4 o a través del agujero 4b en la periferia interior del conductor eléctrico 4. En otros términos, la distribución de la corriente inducida en el objeto 15 a calentar cambia generando la corriente de inducción en el conductor eléctrico 4.

El campo magnético generado por la bobina de calentamiento 1 está conectado al conductor eléctrico 4 y el objeto 15 a calentar, y la corriente de inducción se genera en ambos. La corriente de inducción inducida en el objeto 15 a calentar es generada por la interconexión de la distribución de campo magnético superpuesta de una distribución de campo magnético generada en la bobina de calentamiento 1 y una distribución de campo magnético generada por la corriente inducida en el conductor eléctrico 4. Consiguientemente, la provisión de conductor eléctrico 4 cambia la distribución de corriente inducida en el objeto 15. Además, se añade la distribución de corriente generada en el conductor eléctrico 4. Esto incrementa la resistencia en serie equivalente de la bobina de calentamiento 1. La resistencia en serie equivalente se refiere aquí a una resistencia en serie equivalente en la impedancia de entrada de la bobina de calentamiento 1 medida usando una frecuencia próxima a una frecuencia de calentamiento mientras el objeto 15 a calentar y el conductor eléctrico 4 están dispuestos en posiciones similares a las de sus estados de calentamiento.

Una resistencia en serie equivalente más grande da lugar a un acoplamiento magnético más fuerte entre la bobina de calentamiento 1 y el objeto 15 a calentar, y así el valor de calentamiento en objeto 15 incrementa incluso con la misma corriente de la bobina de calentamiento. Consiguientemente, la corriente aplicada a la bobina de calentamiento 1 se puede reducir para lograr el mismo consumo de potencia, y por lo tanto se reduce la flotabilidad ejercida en el objeto 15. Además, una parte de la flotabilidad que se supone ejercida en el objeto 15 se ejerce en el conductor eléctrico 4, y así la flotabilidad ejercida en el objeto 15 a calentar se puede disminuir más.

Como se ha descrito anteriormente, el conductor eléctrico 4 tiene una función de disminución de la flotabilidad que sirve para disminuir la flotabilidad ejercida en el objeto 15 a calentar, debido al campo magnético generado en la bobina de calentamiento 1, reduciendo la corriente que fluye a la bobina de calentamiento 1 en el caso de lograr la misma salida. En consecuencia, se puede evitar la elevación o el desplazamiento de objeto 15 a calentar cuando el objeto a calentar 15 se hace de un material con baja permeabilidad magnética y conductividad eléctrica equivalente o superior a la del aluminio o cobre.

Dado que el conductor eléctrico 4 se hace de aluminio, tiene baja permeabilidad magnética y alta conductividad eléctrica. Así, no es probable que el flujo magnético sea absorbido por el conductor eléctrico 4. En otros términos, el contenido de flujo que llega al objeto 15 no se reduce. La corriente inducida en el conductor eléctrico 4 por interconexión del flujo magnético de la bobina de calentamiento 1 y el conductor eléctrico 4 cambia la dirección y distribución del campo magnético. El flujo magnético puede ser interconectado al objeto 15 para calentamiento por inducción, evitando al mismo tiempo la generación de flotabilidad, a través de cualquier ruta: el agujero pasante 4b en la periferia interior del conductor eléctrico 4 o alrededor del conductor eléctrico 4.

En la primera realización ejemplar, el tamaño del conductor eléctrico 4 se determina de tal manera que el conductor eléctrico 4 mire casi a toda la bobina de calentamiento 1 a excepción de la hendidura 4a. Una placa más grande del conductor eléctrico 4 y una distancia más próxima entre el conductor eléctrico 4 y la bobina de calentamiento 1 aumentan el efecto de resistencia en serie equivalente porque pasa más flujo magnético de la bobina de calentamiento 1 al conductor eléctrico 4. Consiguientemente, el área superficial del conductor eléctrico 4 se determina tomando en cuenta un efecto requerido de disminución de la flotabilidad, o condiciones tales como la distancia entre el conductor eléctrico 4 y la bobina de calentamiento 1 y la generación de calor en el conductor eléctrico 4. En esta realización ejemplar, se han previsto dos hendiduras 4a para limitar la corriente anular inducida en el conductor eléctrico 4. Sin embargo, también son aplicables tres o más hendiduras.

El acoplamiento electrostático entre una parte de alto voltaje generado en la bobina de calentamiento 1 y el objeto 15 a calentar se reduce acoplando eléctricamente el conector 9 del conductor eléctrico 4 directamente o mediante un condensador a una parte de potencial bajo. Consiguientemente, se suprime una corriente de fuga, que es un voltaje alto de alta frecuencia generado en la bobina de calentamiento 1, que fluye al cuerpo del usuario mediante una capacitancia parásita entre la bobina de calentamiento 1 y el objeto 15 a calentar. La parte de potencial bajo se refiere aquí a partes con potencial inferior a la parte de alto potencial de la bobina de calentamiento 1. Ejemplos de la parte de potencial bajo son partes tales como el voltaje de suministro de entrada, el voltaje CC después de rectificar el voltaje de suministro, y un potencial próximo al nivel rectificado.

En otros términos, la impedancia interna del conductor eléctrico 4 (incluyendo una capacitancia del condensador 12, si la hubiere) y la impedancia sintética de la capacitancia parásita entre el conductor eléctrico 4 y el cuerpo del usuario y la impedancia interna del cuerpo del usuario (impedancia equivalente) están conectadas en paralelo entre el conductor eléctrico 4 y tierra. La impedancia interna del conductor eléctrico 4 es sumamente pequeña en comparación con la capacitancia parásita y la impedancia interna del cuerpo del usuario, y así la mayor parte de la corriente de fuga de la bobina de calentamiento 1 fluye a tierra a través del conductor eléctrico 4, y casi no escapa corriente al cuerpo del usuario.

Si el objeto 15 a calentar es una cazuela hecha de un material con baja permeabilidad magnética y baja resistencia, tal como aluminio o cobre, hay que aplicar una frecuencia más alta a la bobina de calentamiento 1 para calentar el objeto 15 a alta potencia. El voltaje máximo aplicado a la bobina de calentamiento 1 se incrementa a 1 kV o más.

Si el conductor eléctrico 4 está acoplado eléctricamente a la parte de potencial bajo, como se ha descrito anteriormente, la diferencia de potencial entre el objeto 15 y el conductor eléctrico 4 es pequeña, y así la corriente de fuga producida por el cuerpo humano que toca el objeto 15 se reduce de forma significativa. Consiguientemente, el usuario puede tocar el objeto 15 sin peligro.

ES 2 341 882 T3

La bobina de calentamiento 1 está conectada a un inversor, que es un circuito de excitación, de modo que un terminal de periferia exterior tenga un potencial más bajo que el de un terminal de periferia interior. En este caso, una zona de la parte de alto potencial de la bobina de calentamiento 1 que mira prácticamente al objeto 15 a calentar es menor que cuando bobina de calentamiento 1 está conectada al inversor de modo que el terminal de periferia exterior tenga un potencial más alto que el del terminal de periferia interior. Así se puede reducir la corriente de fuga.

Quando se suministra una corriente de alta frecuencia a la bobina de calentamiento 1, una corriente de alta frecuencia es inducida en el aro de blindaje 7 por el campo magnético generado en la bobina de calentamiento 1. La corriente de alta frecuencia inducida en el aro de blindaje 7 genera un campo magnético en la misma dirección que la bobina de calentamiento 1 en la periferia interior del aro de blindaje 7, y un campo magnético en una dirección opuesta al campo magnético de la bobina de calentamiento 1 en la periferia exterior del aro. Consiguientemente, se puede reducir el escape del campo magnético de la bobina de calentamiento 1 a la periferia exterior.

Como se ha descrito anteriormente, en la primera realización ejemplar, el conductor eléctrico 4 incrementa la resistencia en serie equivalente de la bobina de calentamiento 1 cuando el objeto 15 a calentar se coloca mirando a la bobina de calentamiento 1, y también tiene una función de disminución de la flotabilidad que disminuye la flotabilidad ejercida en el objeto 15 por el campo magnético generado por la bobina de calentamiento 1. Consiguientemente, se puede lograr calentamiento de alta potencia durante la cocción evitando al mismo tiempo la elevación del objeto 15 a calentar hecho de un material con baja permeabilidad magnética y alta conductividad eléctrica, tal como aluminio, cobre o latón.

Además, el conductor eléctrico 4 acoplado eléctricamente a la parte de potencial bajo evita que la corriente de fuga, producida por un voltaje alto de alta frecuencia generado en la bobina de calentamiento 1, fluya al cuerpo del usuario mediante la capacitancia parásita entre la bobina de calentamiento 1 y el objeto 15 a calentar.

Además, dado que el conductor eléctrico 4 tiene ambas funciones de disminuir la flotabilidad y de blindaje electros-tático, se puede lograr un calentador de inducción compacto, seguro y barato con un menor número de componentes.

El aumento de temperatura del conductor eléctrico 4 es menor en su zona fuera de la periferia exterior de la bobina de calentamiento 1, en comparación con dentro de la periferia interior. Consiguientemente, la provisión de la porción extendida 8 fuera de la periferia exterior de la bobina de calentamiento 1 suprime la conducción de calor a la porción extendida 8.

Además, la porción extendida 8 se ha formado más próxima al terminal de la periferia exterior, que es un terminal de potencia bajo de la bobina de calentamiento 1, que el terminal de periferia interior, que es un terminal de potencial alto de la bobina de calentamiento 1. Esto facilita el aislamiento eléctrico fiable entre la bobina de calentamiento 1 y la porción extendida 8.

Además, se pueden formar medios de reducción de conexión térmica 20 reduciendo parcialmente una zona en sección transversal (en múltiples puntos aceptables) perpendicular a la dirección de extensión de la porción extendida 8. Más específicamente, los medios de reducción de conexión térmica 20 tienen un área en sección transversal más pequeña perpendicular a la dirección de extensión de la porción extendida 8 que la zona en sección transversal perpendicular a la dirección de extensión de la porción extendida 8 en ambos lados de los medios de reducción de conexión térmica 20. Un área termoconductora más pequeña en un recorrido termoconductor al conector 9 corta la conexión térmica de modo que se reduzca la temperatura del conector 9. Consiguientemente, el conector 9, después de reducir la temperatura, está conectado a la parte de potencial bajo para asegurar el acoplamiento eléctrico. Así se puede lograr un calentador de inducción fiable.

Además, el agujero 13 se ha formado en dos puntos (13a y 13b) aproximadamente en la línea central de la porción extendida de modo que la zona termoconductora se reduzca para cortar la conexión térmica. Así se reduce la temperatura del conector 9, y los medios de reducción de conexión térmica 20 se logran con medios relativamente simples. Con respecto a la estructura, ambas caras laterales de los agujeros en la porción extendida 8 están conectadas en dos puntos, y así la forma es estable. Consiguientemente, se puede lograr un calentador de inducción simple, estable y fiable. Los medios de reducción de conexión térmica 20 también se pueden formar creando el agujero 13 en la porción extendida 8 en un punto o tres o más puntos.

Además, la zona en sección transversal perpendicular a la dirección de extensión de la porción extendida 8 en la porción curvada 14 se hace mayor que una zona en sección transversal perpendicular a la dirección de extensión de la porción extendida 8 en los medios de reducción de conexión térmica 20. Esto asegura una gran zona en sección transversal para la porción curvada 14 donde la resistencia tiende a disminuir de modo que la resistencia de curvatura se pueda mejorar logrando un calentador de inducción estructuralmente estable y fiable.

El conductor eléctrico 4 está dispuesto contactando la cara inferior de la placa superior 5. Esto incrementa el calor del conductor eléctrico 4 descargado por conducción de calor mediante la placa superior 5. Cuando el calor de conductor eléctrico 4 es descargado de una parte de la placa superior 5 donde el objeto 15 a calentar no está colocado, el calor generado del conductor eléctrico 4 no puede contribuir a calentar el objeto 15. En la primera realización ejemplar, el conductor eléctrico 4 tiene una parte conductora inferior 8b formada hacia abajo por curvado en la porción curvada 14 con respecto a la parte conductora horizontal 8a que se extiende horizontalmente desde el conductor eléctrico 4,

ES 2 341 882 T3

y también tiene una estructura en que es difícil que el calor se transmita hacia abajo. Consiguientemente, el conductor eléctrico 4 se puede conectar térmicamente al objeto 15 a calentar efectivamente para mantener el rendimiento. Además, el área (en el lado de la periferia exterior) del conductor eléctrico 4 que contacta la placa superior 5 no se tiene que ensanchar demasiado para asegurar una distancia más larga de conducción de calor al conector 9 con el fin de suprimir la subida de temperatura del conector 9. Consiguientemente, no aumenta innecesariamente una parte de conexión térmica entre la placa superior 5 y el conductor eléctrico 4 que no contacta el objeto 15 a calentar. La parte conductora horizontal 8a hace más larga la porción extendida 8, y los medios de reducción de conexión térmica 20, dispuestos en la primera realización ejemplar, reducen el aumento de temperatura del conector 9. Sin embargo, no siempre son necesarios, y se pueden omitir. La porción extendida 8 está dispuesta en la periferia exterior del conductor eléctrico 4.

Sin embargo, la posición tampoco está limitada. La porción extendida 8 se puede disponer en una zona distinta de la periferia exterior.

Además, se facilita al menos el espacio 11 entre la bobina de calentamiento 1 y el conductor eléctrico 4 para que a su través pase aire refrigerante. El aire refrigerante W aplicado a la porción extendida 8 enfría la porción extendida 8 de modo que la temperatura del conector 9 se pueda reducir. Consiguientemente, se puede lograr otro calentador de inducción fiable.

Segunda realización ejemplar

Las figuras 3 y 4 muestran un calentador de inducción en la segunda realización ejemplar. Los componentes idénticos a los de la primera realización ejemplar llevan las mismas marcas de referencia para no duplicar la descripción.

En el calentador de inducción en la segunda realización ejemplar, la porción extendida 8 formada hacia abajo incluye una parte conductora horizontal 8a que se extiende hacia fuera de un extremo del conductor eléctrico 4 en la dirección radial de la bobina de calentamiento 1, una parte conductora inferior 8b formada hacia abajo, una porción curvada 17 curvada hacia fuera debajo del soporte 2 que soporta la bobina de calentamiento 1 en la dirección radial de la bobina de calentamiento 1, y un conector 9 fijado a la porción curvada 17 típicamente por calafateo o soldadura. El conector 9 no sobresale fuera del soporte 2, o al menos se minimiza una distancia de proyección. Esta estructura se extiende una distancia desde el conductor eléctrico 4 al conector 9 en una punta de porción extendida 8. La hendidura 19 está dispuesta en una zona límite de la porción curvada 17 contra la parte conductora inferior 8b con el fin de facilitar el curvado.

El conducto 18 se ha dispuesto fuera de la bobina de calentamiento 1 y dentro de la porción extendida 8 para alimentar aire refrigerante W al conector 9. Esto promueve la alimentación de aire refrigerante W al conector 9, además de la porción extendida 8, de modo que la temperatura de conector 9 se pueda reducir más para mejorar más la fiabilidad. Otros puntos son los mismos que los de la primera realización ejemplar.

Como se ha descrito anteriormente, la porción curvada 17 se ha previsto también como unos medios de reducción de conexión térmica en la segunda realización ejemplar de modo que una distancia desde el conductor eléctrico 4 al conector 9 en la punta de la porción extendida 8 se pueda extender más. Esto reduce más la temperatura del conector 9, logrando otro calentador de inducción fiable. En otros términos, los medios de reducción de conexión térmica 20a y 20b se forman creando un agujero 13 en la parte conductora horizontal 8a y la parte conductora inferior 8b con el fin de hacer una zona en sección transversal perpendicular a la dirección de extensión de la porción extendida 8 menor que la otra zona.

Además, la provisión de la porción curvada 17 elimina en particular el saliente en la dirección de altura, ahorrando espacio. La provisión de la porción curvada 17 también hace que la porción curvada 17 o el conector 9 contacten la cara inferior del soporte 2 de modo que se pueda limitar el desplazamiento hacia arriba del conductor eléctrico 4.

Además, la provisión del conducto 18 para alimentar aire refrigerante al conector 9 reduce más la temperatura del conector 9, logrando otro calentador de inducción fiable.

En las realizaciones primera y segunda ejemplares, como se representa en la figura 2A, cada conductor eléctrico y la parte de potencial bajo (potencial de potencia comercial o tierra) están conectados solamente en un solo punto de conector 9 (porción extendida 8) en cada conductor eléctrico 4. El conector 9 (porción extendida 8) también se puede disponer en múltiples puntos de cada conductor eléctrico 4 con el fin de mejorar la fiabilidad o detectar la conexión aplicando corriente entre múltiples conectores 9 dispuesto en el mismo conductor eléctrico 4. La seguridad se puede mejorar más si la electricidad se aplica a la bobina de calentamiento 1 solamente cuando la conexión es satisfactoria.

Tercera realización ejemplar

Las figuras 5A, 5B, y 5C muestran un calentador de inducción en la tercera realización ejemplar de la presente invención. Los componentes idénticos a los de la primera realización ejemplar llevan las mismas marcas de referencia para no duplicar la descripción.

ES 2 341 882 T3

En el calentador de inducción en la tercera realización ejemplar, el conductor eléctrico 4 se ha dispuesto de tal manera que contacte una cara de la placa superior 5 en el lado de la bobina de calentamiento 1, y tiene una porción extendida 47 que se extiende desde su periferia exterior. La porción extendida 47 incluye una parte conductora inferior en forma de tira 47a formada hacia abajo por curvado en la porción curvada 52; una porción curvada 55; y un conector 48 dispuesto en una punta de la porción extendida 47. El conector 48 se puede conectar al conector 54 de una parte de potencial bajo dispuesta en el extremo de cableado para acoplar a la parte de potencial bajo.

La porción curvada 55 es una parte que sobresale debajo del soporte 2 que sujeta la bobina de calentamiento 1 cuando el conductor eléctrico 4 se coloca en la hoja aislante 6. Después de colocar el conductor eléctrico 4 en la hoja aislante 6, la porción curvada 55 se curva hacia fuera de tal manera que contacte el lado inferior del soporte 2. La porción curvada 55 se pliega de nuevo en una punta (segunda porción curvada 55a). El conector 48 está dispuesto aproximadamente horizontal a una periferia interior de la porción curvada 55 cuando la porción curvada 55 se curva hacia fuera. Esta estructura permite la extensión de una distancia desde el conductor eléctrico 4 al conector 48 en la punta de la porción extendida 47 a lo largo del soporte 2. Una forma en sección transversal tomada a lo largo de la línea A-A de la parte conductora inferior 47a es uniforme, como se representa en vistas fragmentarias en sección en las figuras 5B y 5C. La figura 5C es un ejemplo de que la porción extendida 47 tiene una hendidura 50 en su centro. La porción curvada 55 también tiene forma de tira como la parte conductora inferior 47a. La provisión de la hendidura en la porción curvada 55 suprime la conducción de calor desde el conductor eléctrico 4 al terminal 48.

La porción curvada 55 se ha curvado haciendo que la cara exterior de la porción extendida 47 contacte el extremo inferior de guía 56 del soporte 2. Dado que el soporte 2 tiene una guía 56 que restringe la curvatura de una parte a curvar en la porción curvada 55 con respecto a la parte conductora inferior 47a, la curvatura es estable, y la porción curvada 55 se curva suavemente sin una curvatura excesiva. Consiguientemente, no se concentra ningún esfuerzo y aumenta la resistencia de curvatura de la porción curvada, mejorando la fiabilidad.

El soporte 2 tiene un tope 57 para restringir el desplazamiento hacia abajo de la porción extendida 47. El tope 58 también está dispuesto en el soporte 2 para restringir el desplazamiento hacia arriba de la porción extendida 47 cuando el conector 48 y el terminal de conexión 54 están conectados.

Además, el soporte 2 tiene un regulador de ángulo de curvatura 59 para ajustar un ángulo de curvatura con respecto a la parte conductora inferior 47a cuando la porción curvada 55 se curva hacia fuera. Cuando se curva la porción curvada 55, se curva a mano hasta que su borde exterior contacte la cara inferior de regulador de ángulo de curvatura 59. Así se logra un ángulo de curvatura estable después de que la porción curvada 55 vuelva cuando se suelta la mano.

El conector 48 en la punta de porción extendida 47 está acoplado al terminal de conexión 54 que es el acoplador con la parte de potencial bajo para acoplamiento a la parte de potencial bajo. En otros términos, el conductor eléctrico 4 está acoplado mediante el condensador 51 o directamente a potencial de potencia comercial, un potencial después de rectificar la potencia comercial de entrada al inversor para suministrar corriente de alta frecuencia a la bobina de calentamiento 1, o tierra insertando y acoplando el terminal de conexión 54 al conector 48.

A continuación se describen la operación y el efecto del calentador de inducción configurado anteriormente. Se omite la descripción de la operación y el efecto idénticos a los de la primera realización ejemplar.

El calentador de inducción en la tercera realización ejemplar tiene una porción extendida 47 que incluye una parte conductora inferior 47a formada hacia abajo de la periferia exterior del conductor eléctrico 4, una porción curvada 55 curvada hacia fuera o hacia dentro debajo del soporte 2 que sujeta la bobina de calentamiento 1, y conector 48. Dado que la porción extendida 47 tiene una porción curvada 55, la distancia al conector 48 se puede ampliar, reduciendo así la conducción de calor del conductor eléctrico 4 al conector 48 y reduciendo eventualmente la temperatura del conector 48. En otros términos, la porción curvada 55 es una forma de medios de reducción de conexión térmica 20, y así tiene el mismo efecto que el agujero 13 en la primera realización ejemplar.

Además, la porción curvada 55 tiene una hendidura. Esto reduce una zona en sección transversal de la porción curvada 55 perpendicular a su dirección de termoconducción, evitando además la conducción de calor desde el conductor eléctrico 4 al terminal 48.

Además, la porción curvada 55, que son los medios de reducción de conexión térmica 20, tiene una segunda porción curvada 55a curvada en la dirección opuesta. Esto amplía más la distancia del conductor eléctrico 4 al conector 48, y también evita la extensión radial y hacia abajo de la porción extendida 47.

Además, una forma en sección transversal cerca de una parte a curvar en la porción curvada 55 se hace uniforme de modo que se elimine la concentración de esfuerzos sobre la parte curvada de la porción curvada 55, dando mayor resistencia (resistencia de curvatura) a la parte curvada de la porción curvada 55. Esto asegura la conexión eléctrica, logrando un calentador de inducción altamente fiable y compacto.

La porción curvada 55 se curva haciendo que la cara exterior de la porción extendida 47 contacte el extremo inferior de guía 56 del soporte 2. Esto estabiliza la curvatura. También se logra una curvatura suave sin curva excesiva. Consiguientemente, se elimina la concentración de esfuerzos, y se mejora la resistencia de curvatura de la parte curvada, logrando alta fiabilidad.

ES 2 341 882 T3

El soporte 2 tiene un tope 57 para restringir el desplazamiento hacia abajo de la porción extendida 47. El tope 57 restringe el desplazamiento hacia abajo de la porción extendida 47 (conector 48), y así facilita la prevención de interferencia con componentes en una parte inferior. Consiguientemente, se puede lograr estabilidad estructural y fiabilidad.

Además, el soporte 2 tiene un tope 58 que no contacta el conector 48 cuando la porción curvada 55 se curva hacia fuera, pero que restringe el desplazamiento hacia arriba de la porción extendida 47 cuando el conector 48 y el terminal de conexión 54 están acoplados. El tope 58 restringe el desplazamiento hacia arriba del terminal de conexión 54 (conector 48), y así facilita la prevención de interferencia con componentes en una parte superior. Consiguientemente, se pueden lograr estabilidad estructural y fiabilidad.

Además, el soporte 2 tiene un regulador de ángulo de curvatura 59 para regular el ángulo de curvatura de la porción curvada 55. Esto facilita el curvado en un ángulo de curvatura predeterminado, tomando en cuenta la vuelta al curvarse, mejorando la operabilidad del acoplamiento al terminal de conexión 54.

Cuarta realización ejemplar

Las figuras 6A, 6B, y 6C muestran un calentador de inducción en la cuarta realización ejemplar de la presente invención. Los componentes idénticos a los de la tercera realización ejemplar llevan las mismas marcas de referencia para no duplicar la descripción.

El calentador de inducción en la cuarta realización ejemplar tiene un conductor eléctrico 60 hecho de aluminio o aleación de aluminio, y una porción extendida 61 hecha de un material separado, que es acero inoxidable chapado. Este acero inoxidable es SUS430 o SUS304, y se chapa típicamente con níquel cromo, cromo, o aluminio.

El conector 60a del conductor eléctrico 60 y el conector 61a de la porción extendida 61 están acoplados típicamente por calafateo o soldadura. La figura 6C representa la forma de la porción extendida 61 antes del calafateo cuando la porción extendida 61 se acopla por calafateo. La porción de calafateo 61b es un saliente en forma de cuña creado en un lado interior del conector 61a. El conector 61a abraza el conector 60a del conductor eléctrico 60 y está acoplado al conector 60 por calafateo. Si hay riesgo de corrosión debido a contacto de metales diferentes, se puede aplicar silicona o análogos a una parte acoplada para aislar el aire.

Cuando la porción extendida 61 está acoplada al conductor eléctrico 60, la porción extendida 61 es aproximadamente perpendicular al conductor eléctrico 60. En este estado, la porción extendida 61 se inserta en el agujero 62 creado en el soporte 2, y el conductor eléctrico 60 se coloca en la hoja aislante 6 en el soporte 2. La porción extendida 61 se inserta a lo largo de la guía 56, y sobresale debajo del soporte 2.

A continuación, la porción extendida 61 se empuja y curva con la mano hacia una dirección periférica exterior (dirección radial) del soporte 2 de tal forma que la porción extendida 61 toque un extremo inferior de la guía 56 hasta que una punta de una segunda porción curvada, que es una parte curvada de la porción extendida 61, contacte la superficie del reductor de ángulo de curvatura 59. La porción curvada 55 de la porción extendida 61 vuelve cuando se suelta la mano, y es aproximadamente paralela al soporte 2. Consiguientemente, el reductor de ángulo de curvatura 59 estabiliza un ángulo formado por la porción curvada 55 y la porción extendida 61 aproximadamente a un ángulo recto después de curvar la porción extendida 61.

Como se ha descrito anteriormente, en la cuarta realización ejemplar, el conductor eléctrico 60 se hace de aluminio o aleación de aluminio, y la porción extendida 61 se hace de material diferente, que es acero inoxidable. Dado que la porción extendida 61 que tiene una porción curvada 55 se hace de acero inoxidable, su resistencia de curvatura (resistencia de curva) se mejora en comparación con el caso de formar la porción extendida 61 usando aluminio o aleación de aluminio que es adecuado para el conductor eléctrico. Además, una capa de recubrimiento formada por recubrimiento mejora la resistencia a la oxidación del acero inoxidable. En particular, se puede evitar un aumento de la resistencia de contacto en la parte acoplada entre el conductor eléctrico 60 y la porción extendida 61, mejorando la fiabilidad. El recubrimiento se aplica si es preciso, y por ello se puede omitir.

En las realizaciones tercera y cuarta ejemplares, cada conductor eléctrico y la parte de potencial bajo (potencial de potencia comercial, tierra, o análogos) están conectados solamente en un solo punto de la porción extendida 47 o 61 en cada conductor eléctrico 4. Alternativamente, la porción extendida 47 o 61 se puede disponer en múltiples puntos de cada conductor eléctrico 4 con el fin de mejorar la fiabilidad o detectar la conexión aplicando corriente entre múltiples porciones extendidas 47 o 61 en el mismo conductor eléctrico 4. La seguridad se puede mejorar más si se aplica electricidad a la bobina de calentamiento 1 solamente cuando la conexión es satisfactoria.

Aplicabilidad industrial

Como se ha descrito anteriormente, la presente invención ofrece un calentador de inducción altamente fiable y compacto que elimina el riesgo de shock eléctrico al cuerpo humano, y también evita la elevación de un objeto a calentar. Consiguientemente, el calentador de inducción de la presente invención es efectivo típicamente para calentar por inducción equipo de cocción.

REIVINDICACIONES

1. Un calentador de inducción, incluyendo:

una placa superior (5) adaptada para que encima de ella se coloque un objeto a calentar (15) hecho de metal no magnético con conductividad eléctrica no menor que la del aluminio;

una bobina de calentamiento (1) dispuesta debajo de la placa superior (5), la bobina de calentamiento está adaptada para calentar por inducción el objeto a calentar (15);

un soporte (2) para sujetar la bobina de calentamiento (1); y

un conductor eléctrico (4) dispuesto entre la placa superior (5) y la bobina de calentamiento (1) de tal manera que el conductor eléctrico mire a la bobina de calentamiento, donde

el conductor eléctrico (4) tiene una porción extendida (47, 61) que se extiende al menos hacia abajo del conductor eléctrico, y

la porción extendida (47, 61) tiene un conector (48) adaptado para conectarse en un acoplador a una parte de potencial bajo para acoplamiento a la parte de potencial bajo;

caracterizado porque

el conductor eléctrico (4) es una placa adaptada para reducir la flotabilidad durante el calentamiento por inducción del objeto a calentar (15); y

la porción extendida (47, 61) forma unos medios de reducción de conexión térmica (20) para reducir la conducción de calor del conductor eléctrico (4) al conector (48) proporcionando una porción curvada (55), entre el conductor eléctrico y el conector, que se curva debajo del soporte (2) hacia fuera o hacia dentro con respecto a la bobina de calentamiento (1), donde la porción curvada (55) tiene una porción curvada (55a) curvada en una dirección opuesta.

2. El calentador de inducción de la reivindicación 1, donde la porción extendida (47, 61) está dispuesta en una posición fuera de una periferia exterior de la bobina de calentamiento (1).

3. El calentador de inducción de la reivindicación 1, donde un desplazamiento hacia arriba del conductor eléctrico (4) se limita haciendo que la porción curvada (55) contacte el soporte (2).

4. El calentador de inducción de la reivindicación 1, donde la porción curvada (55) tiene una hendidura (50).

5. El calentador de inducción de la reivindicación 1, donde el soporte (2) incluye además un tope (57) para restringir un desplazamiento hacia abajo de la porción curvada (55) de la porción extendida (47, 61).

6. El calentador de inducción de la reivindicación 1, donde el soporte incluye además un tope (58) para restringir un desplazamiento hacia arriba del acoplador a la parte de potencial bajo cuando el acoplador a la parte de potencial bajo esté acoplado al conector de la porción extendida (47, 61).

7. El calentador de inducción de la reivindicación 1, donde el soporte (2) tiene un regulador de ángulo de curvatura (59) para regular un ángulo de curvatura de la porción curvada (55).

8. El calentador de inducción de la reivindicación 1, donde la porción extendida (61) se hace de un material diferente del conductor eléctrico (4), haciéndose el conductor eléctrico de uno de aluminio y aleación de aluminio, y haciéndose la porción extendida de acero inoxidable.

9. El calentador de inducción de la reivindicación 8, donde la porción extendida (61) tiene una capa chapada en su superficie.

10. El calentador de inducción de la reivindicación 1, incluyendo además un conducto (18) en una posición fuera de la bobina de calentamiento (1) y dentro de la porción extendida (47, 61), el conducto está adaptado para alimentar aire refrigerante hacia el conector de la porción extendida.

FIG. 1

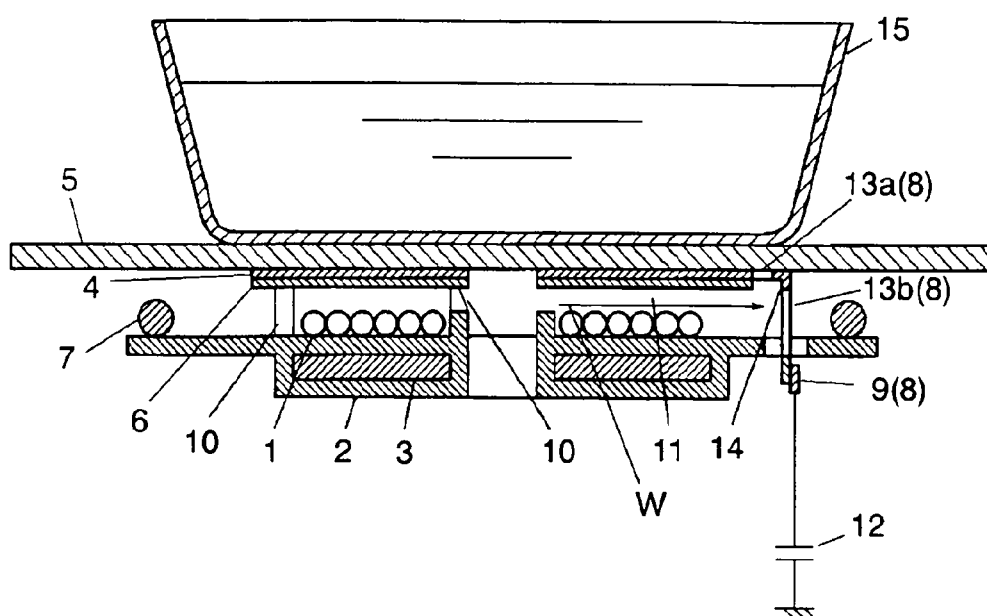


FIG. 2A

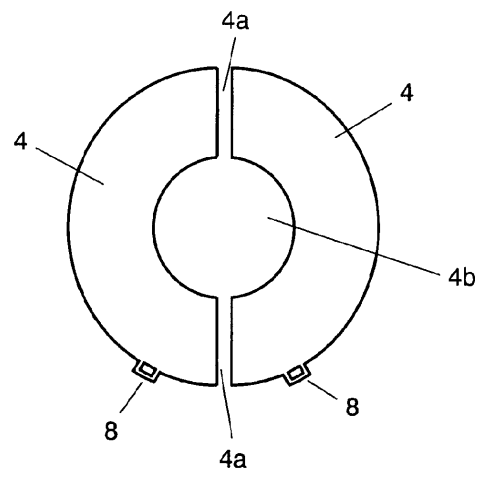


FIG. 2B

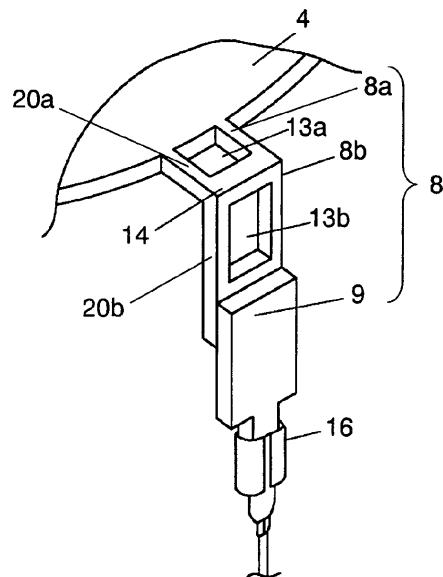


FIG. 3

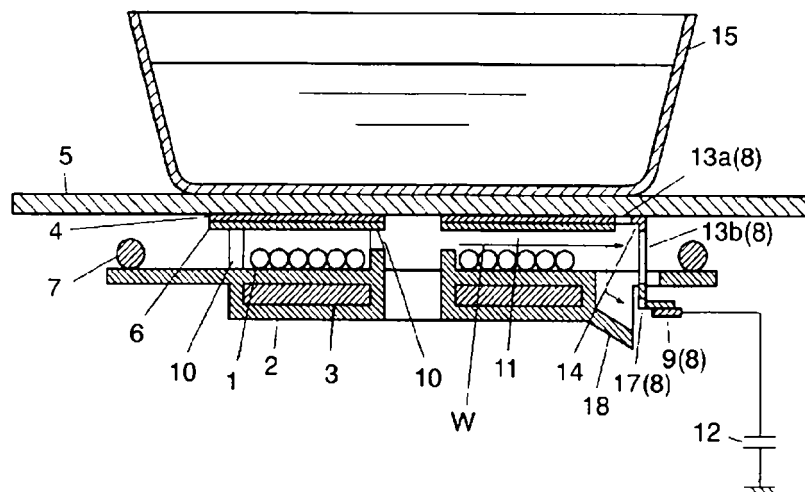


FIG. 4

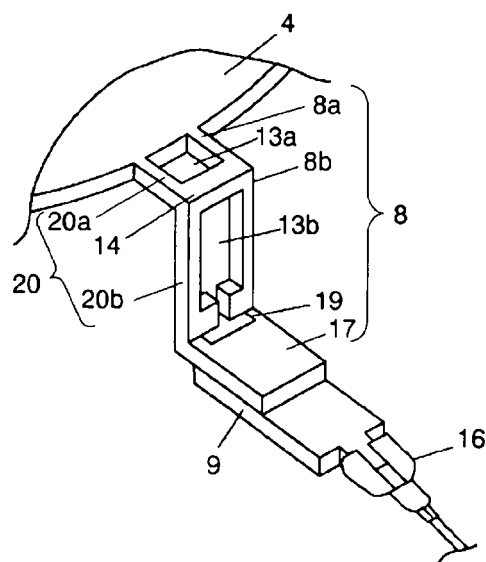


FIG. 5A

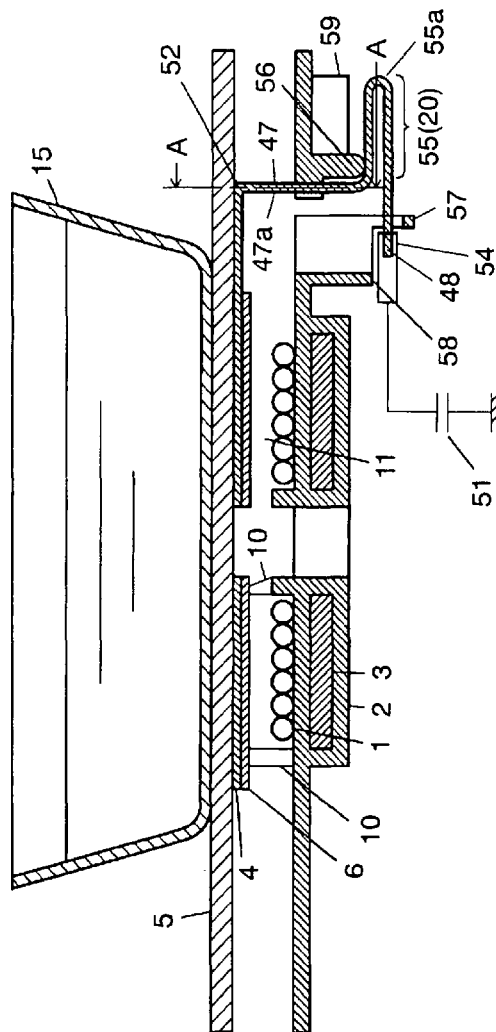


FIG. 5B

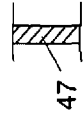


FIG. 5C

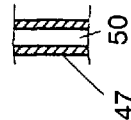


FIG. 6A

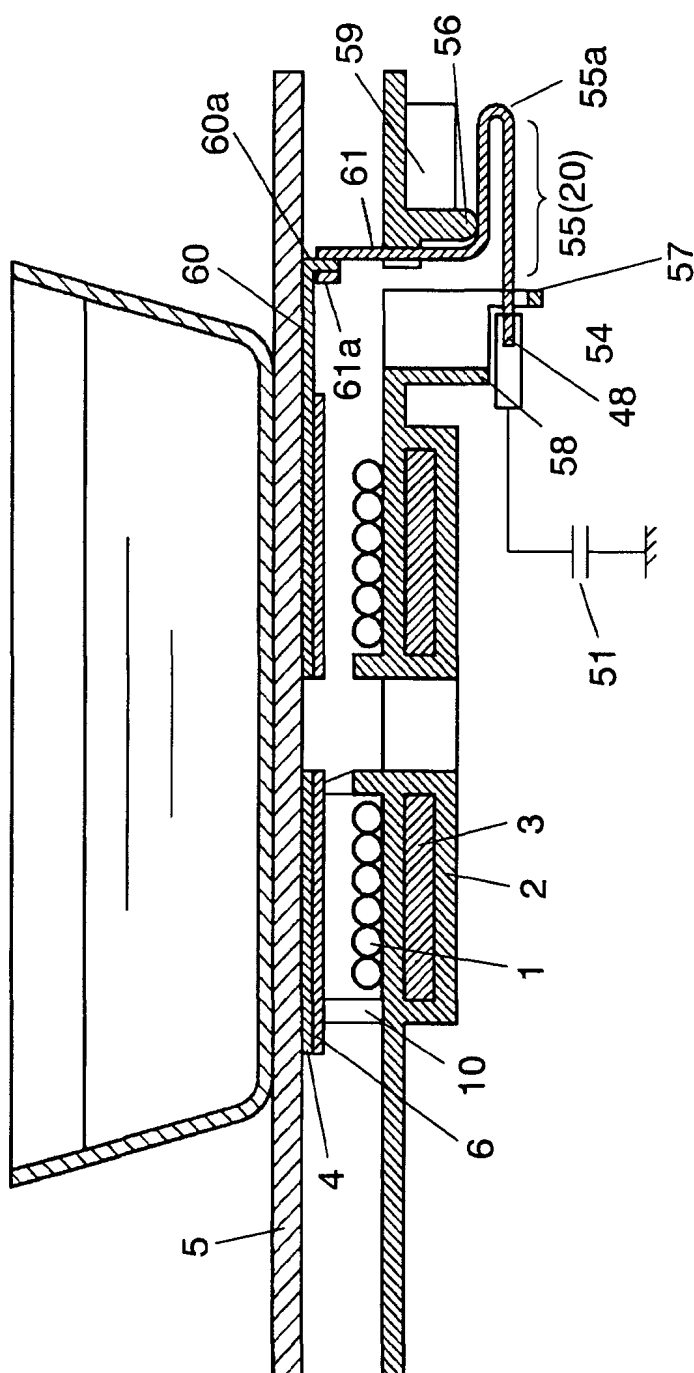


FIG. 6B

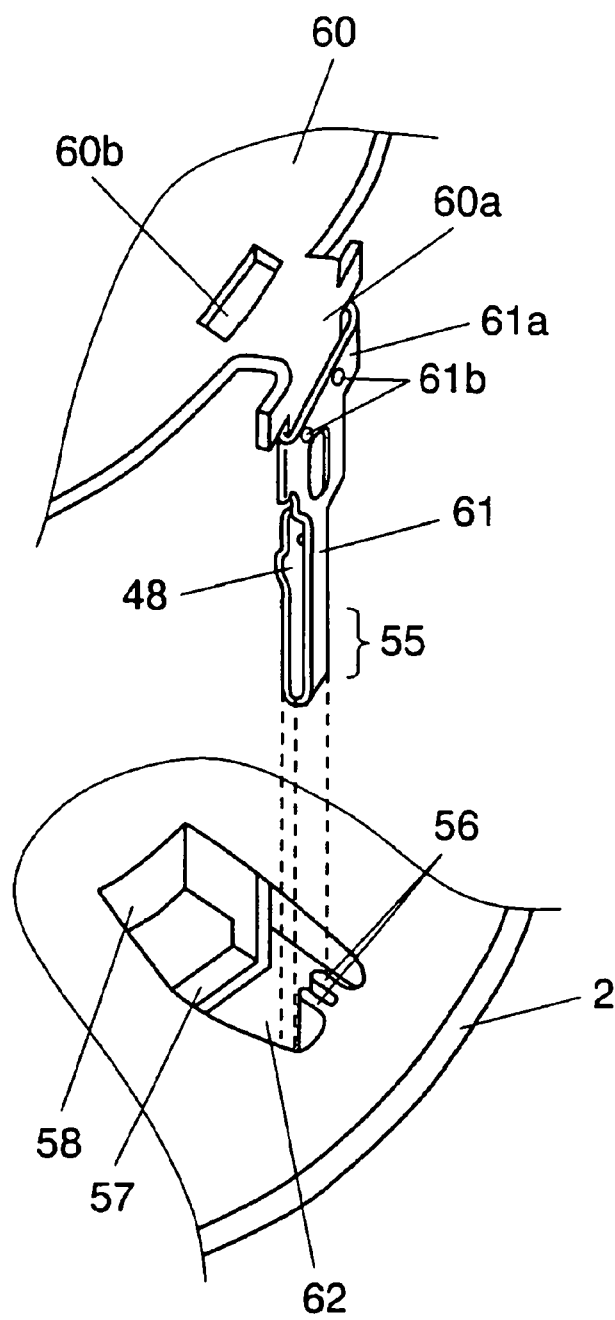


FIG. 6C

