

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 914 290**

51 Int. Cl.:

H05B 3/10	(2006.01)
H05B 3/14	(2006.01)
H05B 3/48	(2006.01)
H05B 3/82	(2006.01)
H05B 3/12	(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **16.02.2017 PCT/JP2017/005656**

87 Fecha y número de publicación internacional: **11.01.2018 WO18008178**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **16.02.2017 E 17823787 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **04.05.2022 EP 3484240**

54 Título: **Calentador de cerámica**

30 Prioridad:

05.07.2016 JP 2016132935
30.11.2016 JP 2016231905
08.02.2017 JP 2017020886

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
08.06.2022

73 Titular/es:

NGK SPARK PLUG CO., LTD. (100.0%)
14-18, Takatsuji-cho, Mizuho-ku
Nagoya-shi, Aichi 467-8525, JP

72 Inventor/es:

NAKANISHI, NAOYA;
SUGIYAMA, ATSUTOSHI y
MAKINO, YUSUKE

74 Agente/Representante:

PONS ARIÑO, Ángel

ES 2 914 290 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 cerámica

5 La presente invención se refiere a un calentador de cerámica utilizado para, por ejemplo, un asiento de inodoro de lavado con agua tibia, un calentador de agua eléctrico y un baño 24 horas.

10 El asiento de inodoro de lavado con agua tibia está provisto, habitualmente, de una unidad de intercambio de calor que tiene un intercambiador de calor que es una caja de resina y un calentador de cerámica. El calentador de cerámica se utiliza para entibiar agua de lavado almacenada en el intercambiador de calor.

15 Como este tipo de calentador de cerámica, la patente japonesa N.º 3038039 divulga un calentador de cerámica que se forma enrollando una hoja de cerámica, en la que se imprime un cableado de calentador, alrededor de un soporte de cerámica cilíndrico y cociendo (o calcinando o quemando) estos íntegramente.

El documento JP H09 213461 A divulga un calentador de cerámica de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1.

20 El calentador de cerámica para el asiento de inodoro de lavado con agua tibia siempre está en un fluido como agua. Por lo tanto, surge un problema de adhesión de incrustación que se deriva de óxido de calcio y/o magnesia a una superficie del calentador de cerámica en el proceso de uso. Se entiende que, dado que existen asperezas o irregularidades de tamaño de grano en la superficie de la cerámica, la incrustación se adhiere a la superficie del calentador de cerámica.

25 Se sabe que la aparición de esta incrustación en agua dura es más frecuente que la de en agua blanda y la incrustación se deposita en la superficie del calentador de cerámica por calentamiento del agua. Cuando la adhesión de la incrustación a la superficie del calentador de cerámica avanza, por el hecho de que la incrustación depositada en la superficie del calentador de cerámica se desprende del calentador de cerámica, hay un riesgo de que un canal o tubería de agua se obstruya con la incrustación.

30 Como un aspecto de la presente divulgación, es deseable suprimir la adhesión de la incrustación a la superficie del calentador de cerámica que se utiliza para calentamiento de fluido.

35 Un calentador de cerámica de acuerdo con un aspecto de la presente divulgación tiene un cuerpo de cerámica y una capa de revestimiento. El cuerpo de cerámica tiene una resistencia de generación de calor. La capa de revestimiento contiene vidrio como un componente principal y se forma para revestir una superficie del cuerpo de cerámica.

La capa de revestimiento tiene una función de alisamiento de la superficie del cuerpo de cerámica.

40 Más específicamente, la capa de revestimiento se forma de modo que una rugosidad de superficie media aritmética (Ra) de una superficie de la capa de revestimiento es menor que una rugosidad de superficie media aritmética (Ra) de la superficie del cuerpo de cerámica.

45 De acuerdo con tal calentador de cerámica, por el hecho de que la superficie del cuerpo de cerámica está cubierta o revestida con la capa de revestimiento que tiene vidrio como el componente principal, se rellenan las asperezas o irregularidades de tamaño de grano existentes en la superficie de la cerámica, alisando, de este modo, la superficie del cuerpo de cerámica. Por lo tanto, es posible suprimir la adhesión de la incrustación a la superficie del calentador de cerámica.

50 Además, en el calentador de cerámica, la capa de revestimiento se forma para contener un componente de esmalte.

55 De acuerdo con tal calentador de cerámica, dado que la capa de revestimiento se forma aplicando el esmalte al calentador de cerámica y cociendo el esmalte, es posible simplificar un proceso de formación de la capa de revestimiento.

Adicionalmente, el calentador de cerámica tiene, además, una brida que tiene un orificio de inserción y conectada al cuerpo de cerámica a través de material de unión con el cuerpo de cerámica insertado en el orificio de inserción. Y, la capa de revestimiento se forma de modo que un punto de deformación de la capa de revestimiento es una temperatura de un punto de deformación o un punto de fusión del material de unión o superior.

60 De acuerdo con tal calentador de cerámica, dado que el punto de deformación de la capa de revestimiento es la temperatura del punto de deformación o del punto de fusión del material de unión o superior, incluso si se aplica calor al material de unión cuando se conecta o une la brida al cuerpo de cerámica, la capa de revestimiento puede ser resistente al ablandamiento.

65 Es más, en el calentador de cerámica de acuerdo con un aspecto de la presente divulgación, la capa de

revestimiento podría formarse de modo que un punto de deformación de la capa de revestimiento es una temperatura máxima durante el uso del calentador de cerámica o superior.

5 De acuerdo con tal calentador de cerámica, dado que la temperatura del punto de deformación de la capa de revestimiento es la temperatura máxima durante el uso del calentador de cerámica o superior, la capa de revestimiento puede ser resistente al ablandamiento durante el uso del calentador de cerámica.

10 Asimismo, en el calentador de cerámica de acuerdo con un aspecto de la presente divulgación, la capa de revestimiento podría formarse de modo que un coeficiente de expansión térmica de la capa de revestimiento es menor que el del cuerpo de cerámica.

15 De acuerdo con tal calentador de cerámica, en un proceso de enfriamiento tras cocción del calentador de cerámica, la capa de revestimiento está en un estado en el que se transmite a la capa de revestimiento una tensión de compresión generada debido a la contracción del cuerpo de cerámica. Dado que una tensión de tracción puede ser difícil de aplicarse a la capa de revestimiento, es posible mejorar la resistencia de la capa de revestimiento al choque térmico.

20 En el calentador de cerámica de acuerdo con un aspecto de la presente divulgación, el cuerpo de cerámica podría tener, además, un soporte que está hecho de cerámica y una hoja de cerámica que se enrolla alrededor de una periferia exterior del soporte y en la que se encastra la resistencia de generación de calor.

25 De acuerdo con tal calentador de cerámica, dado que el cuerpo de cerámica se puede obtener enrollando una hoja de cerámica alrededor del soporte, se puede generar calor en un área amplia del cuerpo de cerámica tan uniformemente como sea posible.

Además, en el calentador de cerámica de acuerdo con un aspecto de la presente divulgación, la capa de revestimiento podría formarse de modo que un espesor de la capa de revestimiento es más fino que el de la hoja de cerámica.

30 De acuerdo con tal calentador de cerámica, dado que el espesor de la capa de revestimiento es más fino que el de la hoja de cerámica, es posible conducir calor generado por la resistencia de generación de calor al fluido de manera más eficiente.

35 Además, en el calentador de cerámica de acuerdo con un aspecto de la presente divulgación, la capa de revestimiento podría formarse para revestir toda una región, donde se dispone la resistencia de generación de calor, de la hoja de cerámica.

40 De acuerdo con tal calentador de cerámica, dado que la capa de revestimiento cubre o reviste toda la región, donde se dispone la resistencia de generación de calor, de la hoja de cerámica, incluso si la hoja de cerámica se expande y contrae debido a la generación de calor de la resistencia de generación de calor y una fuerza tal como para despegar la hoja de cerámica actúa en la hoja de cerámica, porque la hoja de cerámica está cubierta con la capa de revestimiento, es posible evitar que la hoja de cerámica llegue a despegarse.

45 Además, en el calentador de cerámica de acuerdo con un aspecto de la presente divulgación, el calentador de cerámica podría tener una forma tubular o una forma de columna.

50 De acuerdo con tal calentador de cerámica, dado que el calentador de cerámica tiene la forma tubular o la forma de columna, un área de superficie del cuerpo de cerámica se puede aumentar por una forma simple. Por lo tanto, es posible conducir calor generado por la resistencia de generación de calor al fluido de manera más eficiente.

Además, en el calentador de cerámica de acuerdo con un aspecto de la presente divulgación, el calentador de cerámica podría tener la forma tubular y la capa de revestimiento podría formarse para revestir al menos una superficie periférica exterior de la superficie del cuerpo de cerámica.

55 De acuerdo con tal calentador de cerámica, dado que la superficie periférica exterior está cubierta o revestida con la capa de revestimiento, es posible suprimir la adhesión de la incrustación a la superficie periférica exterior. En un caso donde la resistencia de generación de calor se dispone a lo largo de la periferia exterior del cuerpo de cerámica, dado que la superficie periférica exterior cuya temperatura se convierte en más alta está cubierta o revestida con la capa de revestimiento, se puede obtener fácilmente un efecto de supresión de la adhesión de la incrustación.

60

Además, en el calentador de cerámica de acuerdo con un aspecto de la presente divulgación, la capa de revestimiento podría formarse para revestir la superficie periférica exterior y una superficie periférica interior de la superficie del cuerpo de cerámica.

65

De acuerdo con tal calentador de cerámica, dado que la superficie periférica exterior y la superficie periférica interior

están cubiertas o revestidas con la capa de revestimiento, también es posible suprimir la incrustación que se deposita en la superficie periférica interior del cuerpo de cerámica debido al fluido que pasa a través de o que fluye a través de un interior del cuerpo de cerámica.

- 5 Además, en el calentador de cerámica de acuerdo con un aspecto de la presente divulgación, la capa de revestimiento podría estar hecha de material libre de plomo.

De acuerdo con tal calentador de cerámica, dado que la capa de revestimiento está hecha de material libre de plomo, es posible suprimir el cambio de color de la capa de revestimiento que está causado por el hecho de que el material contiene el plomo cuando se expone a una atmósfera reductora.

- 10 La Fig. 1 es una vista frontal de un calentador de cerámica de acuerdo con una realización.
 La Fig. 2 es una vista en sección tomada a lo largo de la línea II-II de la Fig. 1.
 La Fig. 3 es un dibujo explicativo con una hoja de cerámica desarrollada.
 15 La Fig. 4 es un dibujo explicativo que muestra un método de fabricación del calentador de cerámica (1).
 La Fig. 5 es un dibujo explicativo que muestra el método de fabricación del calentador de cerámica (2).
 La Fig. 6 es un dibujo explicativo que muestra el método de fabricación del calentador de cerámica (3).
 La Fig. 7 es un dibujo explicativo que muestra el método de fabricación del calentador de cerámica (4).
 20 La Fig. 8 es una vista en sección tomada a lo largo de la línea VIII-VIII de la Fig. 1.
 La Fig. 9 es una vista en planta de una brida.
 La Fig. 10 es una vista en sección local que muestra una estructura en sección en una región de extremo superior del calentador de cerámica.

Realizaciones de la presente divulgación se explicarán más abajo con referencia a los dibujos.

- 25 [1. Realización]

[1-1. Configuración]

- 30 Un calentador de cerámica 11 de la presente realización es, por ejemplo, un calentador de cerámica utilizado para entibiar el agua de lavado en el intercambiador de calor de la unidad de intercambio de calor del asiento de inodoro de lavado con agua tibia.

35 Como se muestra en la Fig. 1, este calentador de cerámica 11 tiene un cuerpo de calentador de cerámica cilíndrico 13 y una brida 15 que se ajusta en el cuerpo de calentador 13. La brida 15 se forma con, por ejemplo, cerámica, tal como alúmina. El cuerpo de calentador 13 y la brida 15 están conectados o unidos conjuntamente con material de soldadura fuerte de vidrio 23.

40 Como se muestra en las Figs. 1 y 2, el cuerpo de calentador 13 está estructurado por un soporte de cerámica cilíndrico 17 y una hoja de cerámica 19 enrollada alrededor de una periferia exterior del soporte 17. El soporte 17 tiene una forma cilíndrica que tiene un orificio de penetración 17A (véanse las Figs. 9 y 10) que penetra en el soporte 17 en una dirección de extremo de punta axial. En la presente realización, el soporte 17 y la hoja de cerámica 19 están hechos de cerámica, tal como alúmina (Al_2O_3). Un coeficiente de expansión térmica de alúmina está dentro de un rango desde $50 \times 10^{-7}/K$ a $90 \times 10^{-7}/K$. En la presente realización, es $70 \times 10^{-7}/K$ ($30^\circ C \sim 380^\circ C$).

45 Además, en la presente realización, un diámetro exterior del soporte 17 se establece en 12 mm, un diámetro interior del soporte 17 se establece en 8 mm y una longitud del soporte 17 se establece en 65 mm. Un espesor de la hoja de cerámica 19 se establece en 0,5 mm y una longitud de la hoja de cerámica 19 se establece en 60 mm. En el presente documento, la hoja de cerámica 19 no cubre completamente la periferia exterior del soporte 17. Por lo tanto, una hendidura 21 que se extiende a lo largo de una dirección axial del soporte 17 se forma en una porción de acoplamiento de enrollado 20 de la hoja de cerámica 19. Adicionalmente, en la presente realización, al menos una parte de una superficie del soporte 17 y al menos una parte de una superficie de la hoja de cerámica 19 están cubiertas o revestidas con una capa de esmalte 61.

50 La capa de esmalte 61 se forma como cerámica de vidrio que contiene 60~74 % en peso de Si en términos de SiO_2 y 16~30 % en peso de Al en términos de Al_2O_3 . Esto es, la capa de esmalte 61 está hecha de material libre de plomo. En el presente documento, el material libre de plomo significa material que no contiene plomo. Sin embargo, el material libre de plomo no se limita a material que no contiene plomo por completo, sino que podría ser material que contiene una cantidad de traza de plomo siempre que la cantidad de traza de plomo sea una cantidad tal que el cambio de color del material que está causado por el hecho de que el material contiene el plomo cuando se expone a una atmósfera reductora no es visible.

65 La capa de esmalte 61 se forma por cocción de esmalte aplicado o revestido. El esmalte utilizado para la capa de esmalte 61 de la presente realización es un esmalte cuyo punto de transición es $830^\circ C$, cuyo punto de deformación es $900^\circ C$ o superior y cuyo punto de fusión es $1.128^\circ C$.

El punto de transición indica una temperatura a la que un gradiente de una curva de expansión térmica cambia rápidamente. El punto de deformación indica una temperatura a la que ya no se puede detectar esparcimiento o alargamiento de vidrio, debido al ablandamiento del vidrio en una medición de expansión térmica y esto aparece como un punto de flexión de la curva de expansión térmica.

5 Un coeficiente de expansión térmica de la capa de esmalte 61 es $60 \times 10^{-7}/K$ ($30\text{ }^{\circ}\text{C} \sim 700\text{ }^{\circ}\text{C}$). Esto es, la capa de esmalte 61 se forma de modo que un coeficiente de expansión térmica de la capa de esmalte 61 es menor que el del soporte 17 del cuerpo de calentador 13.

10 El material de la capa de esmalte 61 se selecciona de modo que el punto de deformación de la capa de esmalte 61 es una temperatura máxima durante el uso del calentador de cerámica 11 o superior. Se observa que las especificaciones de un cableado de calentador 41 podrían determinarse de acuerdo con el punto de deformación de la capa de esmalte 61. En el presente documento, la temperatura máxima durante el uso del calentador de cerámica 11 significa, por ejemplo, una temperatura del cableado de calentador 41 cuando el cableado de calentador 41 genera calor a una salida máxima durante el uso del calentador de cerámica 11.

15 Esto es, el esmalte y la salida del cableado de calentador 41, etc. se establecen de modo que una temperatura de la capa de esmalte 61 no se convierte en una temperatura del punto de deformación del esmalte o superior por el cableado de calentador 41.

20 Como se muestra en las Figs. 2 y 3, el cableado de calentador 41 que tiene un patrón de serpentina y un par de terminales internos 42 se proporcionan en el interior de la hoja de cerámica 19. En la presente realización, el cableado de calentador 41 y los terminales internos 42 contienen tungsteno (W) como un componente principal. Los terminales internos 42 están conectados eléctricamente a terminales externos respectivos 43 que se forman en una superficie periférica exterior de la hoja de cerámica 19 a través de conductores (no mostrados), etc., como se muestra en la Fig. 1.

25 El cableado de calentador 41 tiene una pluralidad de porciones de cableado 44 que se extienden a lo largo de la dirección axial del soporte 17 y porciones de conexión 45 que conectan dos porciones de cableado adyacentes 44. Un par de porciones de cableado 44 posicionadas en ambas porciones de extremo cuando se ve la hoja de cerámica 19 desde una dirección de espesor se disponen en lados opuestos de la porción de acoplamiento de enrollado 20 de la hoja de cerámica 19, como se muestra en la Fig. 2 y un primer extremo de la porción de cableado 44 está conectado al terminal interno 42 y un segundo extremo de la porción de cableado 44 está conectado a otro segundo extremo de la porción de cableado adyacente 44 a través de la porción de conexión 45.

30 En el presente documento, el primer extremo indica un extremo superior en la Fig. 3 y el segundo extremo indica un extremo inferior en la Fig. 3. Además, respecto a las porciones de cableado 44 dispuestas entre el par de porciones de cableado 44 posicionadas en ambas porciones de extremo cuando se ve la hoja de cerámica 19 desde la dirección de espesor, el primer extremo de la porción de cableado 44 está conectado a otro primer extremo de la porción de cableado adyacente 44 a través de la porción de conexión 45 y el segundo extremo de la porción de cableado 44 está conectado a otro segundo extremo de la porción de cableado adyacente 44 a través de la porción de conexión 45.

35 Como se muestra en las Figs. 2 y 3, una anchura de línea W1 de la porción de cableado 44 de la presente realización se establece en 0,60 mm y un espesor de la porción de cableado 44 se establece en 15 μm . De la misma forma, una anchura de línea W2 de la porción de conexión 45 de la presente realización se establece en 0,60 mm y un espesor de la porción de conexión 45 se establece en 15 μm . Esto es, la anchura de línea W1 de la porción de cableado 44 es la misma que la anchura de línea W2 de la porción de conexión 45. Además, el espesor de la porción de cableado 44 también es el mismo que el espesor de la porción de conexión 45. Por lo tanto, un área de sección transversal de la porción de cableado 44 es igual a un área de sección transversal de la porción de conexión 45.

40 Como se muestra en la Fig. 2, en la hoja de cerámica 19, un espesor t desde una superficie 46 de la porción de cableado 44, que se convierte en el cableado de calentador 41 después, a una superficie periférica exterior 47 de la hoja de cerámica 19 es de 0,2 mm. Además, una distancia w desde un borde de extremo de la porción de cableado 44 a una superficie de extremo 48 de la hoja de cerámica 19 en la porción de acoplamiento de enrollado 20 es de 0,7 mm. En el presente documento, la "distancia w" es una longitud a lo largo de una dirección circunferencial del soporte 17 que tiene forma cilíndrica. Asimismo, una distancia L entre el par de porciones de cableado 44 dispuestas en lados opuestos de la porción de acoplamiento de enrollado 20 es de 2,4 mm. En el presente documento, la "distancia L" es una longitud de una línea recta que conecta ambos bordes de extremo del par de porciones de cableado 44. Una anchura de la hendidura 21 formada en la porción de acoplamiento de enrollado 20 se deriva de una expresión de "L-2w" y, en la presente realización, es de 1 mm.

45 Luego, como se muestra en la Fig. 10, la capa de esmalte 61 tiene una capa de revestimiento de superficie exterior 61A y una capa de revestimiento de superficie interior 61B.

La capa de revestimiento de superficie exterior 61A se forma para cubrir o revestir al menos una región de formación del cableado de calentador 41 de una superficie exterior cilíndrica (o una superficie exterior tubular) del cuerpo de calentador 13 (el soporte 17 y la hoja de cerámica 19). La capa de revestimiento de superficie interior 61B se forma para cubrir o revestir al menos una región H, donde se dispone el cableado de calentador 41, de una superficie interior cilíndrica (o una superficie interior tubular) (una superficie interior del orificio de penetración 17A) del cuerpo de calentador 13 (el soporte 17 y la hoja de cerámica 19).

Además, la capa de revestimiento de superficie exterior 61A se forma para cubrir o revestir al menos una parte de una región lateral de extremo superior F que está ubicada en un lado de extremo superior con respecto a la región H, donde se dispone el cableado de calentador 41, del cuerpo de calentador 13 (el soporte 17 y la hoja de cerámica 19). Es más, la capa de revestimiento de superficie exterior 61A se establece de modo que un valor máximo T2 de un espesor de la capa de revestimiento de superficie exterior 61A en la región lateral de extremo superior F es mayor que un valor máximo T1 del espesor de la capa de revestimiento de superficie exterior 61A en la región H ($T2 > T1$).

El cuerpo de calentador 13 tiene una porción escalonada 19A en la superficie exterior cilíndrica en la región lateral de extremo superior F ubicada en el lado de extremo superior con respecto a la región H. La porción escalonada 19A es una porción de extremo superior de la hoja de cerámica 19 y también es una porción cuyo tamaño de dirección radial cambia en la superficie exterior cilíndrica del cuerpo de calentador 13.

Entonces, la capa de revestimiento de superficie exterior 61A se establece de modo que el espesor de la capa de revestimiento de superficie exterior 61 es el valor máximo T2 en la porción escalonada 19A en la superficie exterior cilíndrica del cuerpo de calentador 13.

[1-2. Método de fabricación]

Luego, se explicará un método de fabricación del calentador de cerámica 11.

En primer lugar, una suspensión similar a la arcilla que contiene alúmina como un componente principal se carga en una extrusora convencionalmente conocida (no mostrada) y se moldea un miembro tubular. Tras secar el miembro tubular moldeado, el miembro tubular moldeado seco se somete al fuego (una precalcificación o una precocción) a una temperatura predeterminada (p. ej., aprox. 1.000 °C), entonces, se obtiene el soporte 17, como se muestra en la Fig. 4.

Además, utilizando material de cerámica cuyo componente principal es polvo de alúmina, se forman hojas verdes de cerámica primera y segunda 51 y 52 que se convierten en la hoja de cerámica 19 después. Como un método de formación de la hoja verde de cerámica, se puede utilizar un método de moldeo bien conocido, tal como un método de cuchilla rascadora.

Entonces, utilizando un dispositivo de impresión de pasta bien conocido (no mostrado), se imprime una pasta conductora en una superficie de la primera hoja verde de cerámica 51. En la presente realización, como la pasta conductora, se emplea una pasta de tungsteno. Como resultado, como se muestra en la Fig. 5, un electrodo sin cocer 53 que se convierte en el cableado de calentador 41 y los terminales internos 42 después se forma en la superficie de la primera hoja verde de cerámica 51. Se ajusta una posición del electrodo sin cocer 53, por ejemplo, para que sea un tamaño obtenido por adición de contracción durante la cocción con respecto a una posición del cableado de calentador 41.

Tras secar la pasta conductora, la segunda hoja verde de cerámica 52 se lamina en una superficie impresa de la primera hoja verde de cerámica 51, es decir, una superficie en la que se forma el electrodo sin cocer 53 y se aplica una fuerza de presión a este laminado en una dirección de laminación de hoja. Como resultado, como se muestra en la Fig. 6, las hojas verdes de cerámica primera y segunda 51 y 52 se juntan y se forma un laminado de hoja verde 54.

En el presente documento, se ajusta un espesor de la segunda hoja verde de cerámica 52, por ejemplo, para que sea un tamaño obtenido por adición de contracción durante la cocción con respecto al espesor t desde una porción de cableado dispuesta más exterior 44 de las porciones de cableado 44 del cableado de calentador 41 a la superficie periférica exterior 47 de la hoja de cerámica 19. Además, utilizando el dispositivo de impresión de pasta, se imprimen pastas conductoras en una superficie de la segunda hoja verde de cerámica 52. Como resultado, electrodos sin cocer 55 que se convierten en los terminales externos 43 después se forman en la superficie de la segunda hoja verde de cerámica 52.

Luego, como se muestra en la Fig. 7, se aplica pasta de cerámica, tal como pasta de alúmina, a una superficie lateral del laminado de hoja verde 54 y el laminado de hoja verde 54 se enrolla alrededor y se une a una superficie periférica exterior 18 del soporte 17. En este momento, se ajusta un tamaño de laminado de hoja verde 54, con el fin de que ambas porciones de extremo del laminado de hoja verde 54 no se superpongan entre sí.

Luego, se aplica esmalte a una región predeterminada que está ubicada en un lado de extremo superior con respecto a los electrodos sin cocer 55. Tras llevar a cabo un proceso de secado y un proceso de desengrasado por un método bien conocido, se lleva a cabo una cocción simultánea (o una calcinación simultánea) a una temperatura predeterminada a la que se pueden sinterizar alúmina y tungsteno del laminado de hoja verde 54. La temperatura predeterminada, en el presente documento, es, por ejemplo, alrededor de 1.400 °C ~ 1.600 °C.

Como resultado, se sinterizan simultáneamente alúmina en las hojas verdes de cerámica 51 y 52 y tungsteno en la pasta conductora. Entonces, el laminado de hoja verde 54 se convierte en la hoja de cerámica 19, el electrodo sin cocer 53 se convierte en el cableado de calentador 41 y los terminales internos 42 y los electrodos sin cocer 55 se convierten en los terminales externos 43. También, la capa de esmalte 61 se forma en la región predeterminada que está ubicada en el lado de extremo superior con respecto a los terminales externos 43.

Respecto a la aplicación del esmalte mencionado anteriormente, el esmalte se aplica al lado de extremo superior del soporte 17, por ejemplo, empapando el lado de extremo superior del soporte 17 con la hoja de cerámica sinterizada 19, es decir, empapando un extremo del soporte 17, que es un lado de extremo ubicado lejos de los terminales externos 43, hacia abajo en una dirección vertical, en un baño en el que se almacena el esmalte para empapar el soporte 17 desde el lado de extremo superior del soporte 17 hasta una posición predeterminada del soporte 17.

Se observa que la posición predeterminada indica, como se muestra en las Figs. 1 y 3, una posición que cubre o reviste toda la región H cuando una región, donde se dispone el cableado de calentador 41, de la hoja de cerámica 19 es la región H y también una posición en la que los terminales externos 43 no están cubiertos o revestidos. En la Fig. 1, una región mostrada por un patrón de sombreado indica una región donde se forma la capa de esmalte 61. La región H indica un área donde el cableado de calentador 41 se dispone con el cableado de calentador 41 doblado hacia atrás.

Por este proceso, el esmalte se aplica a una superficie periférica exterior y una superficie periférica interior de la superficie del cuerpo de calentador 13. Entonces, cociendo o calcinando esto, la superficie periférica exterior y la superficie periférica interior de la superficie del cuerpo de calentador 13 están cubiertas o revestidas con la capa de esmalte 61.

El espesor de la capa de esmalte 61 puede establecerse arbitrariamente ajustando una viscosidad del esmalte. Como un método de aplicación del esmalte, se puede emplear un método arbitrario, tal como aplicación con un cepillo y revestimiento por pulverización. Utilizando estos métodos de aplicación, un estado de aplicación del esmalte, que se refiere al espesor de la capa de esmalte 61, se ajusta de modo que el valor máximo T2 del espesor de la capa de revestimiento de superficie exterior 61A en la región lateral de extremo superior F es mayor que el valor máximo T1 del espesor de la capa de revestimiento de superficie exterior 61A en la región H ($T2 > T1$). En la presente realización, el estado de aplicación del esmalte se ajusta de modo que el espesor de la capa de revestimiento de superficie exterior 61A es el valor máximo T2. Además, en la presente realización, con el fin de no formar la capa de esmalte 61 en una superficie de extremo superior 17B del soporte 17 del cuerpo de calentador 13, se lleva a cabo antes de cocción un proceso que elimina el esmalte que se ha aplicado a la superficie de extremo superior 17B. El espesor de la capa de esmalte 61 (más específicamente, valores máximos de la capa de revestimiento de superficie exterior 61A y la capa de revestimiento de superficie interior 61B) se ajusta en el momento de la aplicación del esmalte para que sea más fino que un espesor del laminado de hoja verde 54.

Después, los terminales externos 43 se niquelan, entonces, se obtiene el cuerpo de calentador 13. En el presente documento, la capa de esmalte 61 podría formarse aplicando el esmalte al cuerpo de calentador sinterizado 13 y cociendo este.

Luego, la brida 15 hecha de alúmina se ajusta en el cuerpo de calentador 13 en una posición de fijación predeterminada del cuerpo de calentador 13. Esto es, como se muestra en las Figs. 1 y 8, la brida 15 se forma en un cilindro que tiene un orificio de inserción 15A en un centro y, como se muestra en las Figs. 1 y 9, la brida 15 se sujeta con el cuerpo de calentador 13 insertado en el orificio de inserción 15A.

En este momento, como se muestra en la Fig. 1, el cuerpo de calentador 13 y la brida 15 se fijan conjuntamente por soldadura a través del material de soldadura fuerte de vidrio 23, entonces, se completa el calentador de cerámica 11. En el presente documento, como el material de soldadura fuerte de vidrio 23, por ejemplo, podría utilizarse material tal como BH-W hecho por Nippon Electric Glass. En un caso donde se utiliza este material, un punto de transición del material de soldadura fuerte de vidrio 23 es 470 °C y un punto de deformación del material de soldadura fuerte de vidrio 23 es 550 °C.

Esto es, el esmalte y el material de soldadura fuerte de vidrio 23 se establecen de modo que una temperatura del punto de deformación de la capa de esmalte 61 es el punto de deformación del material de soldadura fuerte de vidrio 23 o superior.

[1-3. Ejemplo de experimento]

Más abajo, se explicará un ejemplo de experimento que se llevó a cabo para evaluar el rendimiento del calentador de cerámica 11 de la presente realización.

5 En primer lugar, se prepararon muestras de medición como sigue. Un calentador de cerámica, llamado muestra A, es el siguiente; un espesor t desde la superficie del cableado de calentador a la superficie periférica exterior de la hoja de cerámica es de 0,18 mm, una distancia w desde el borde de extremo del cableado de calentador a la superficie de extremo de la hoja de cerámica es de 0,6 mm, una distancia L entre el par de porciones de cableado dispuestas en lados opuestos de la porción de acoplamiento de enrollado es de 1,4 mm, una anchura ($= L-2w$) de la hendidura formada en la porción de acoplamiento de enrollado es de 0,2 mm y se forma la capa de esmalte. En el presente documento, en cuanto a una definición del espesor t , la distancia w y la distancia L , es la misma que una definición de las mostradas en la Fig. 2.

15 Además, como un ejemplo comparativo, un calentador de cerámica proporcionado sin capa de esmalte 61, llamado muestra B, se preparó. Una diferencia entre la muestra A y la muestra B es solo la presencia o ausencia de la capa de esmalte y otras estructuras son las mismas.

20 Cada sección transversal de las muestras A y B se obtuvo por un SEM y la capa de esmalte, una rugosidad de superficie media aritmética (R_a) de la superficie de la hoja de cerámica y un espesor de la dirección de laminación se identificaron a partir de imágenes SEM de sección transversal obtenidas. Y, la rugosidad de superficie media aritmética (R_a) de la superficie de la muestra A era menor que la rugosidad de superficie media aritmética (R_a) de la superficie de la muestra B. A partir de esto, se puede decir que la rugosidad de superficie media aritmética (R_a) de la capa de esmalte es menor que la rugosidad de superficie media aritmética (R_a) de la superficie de la hoja de cerámica. Además, el espesor de la capa de esmalte 61 era más fino que el de la hoja de cerámica.

25 Cuando los calentadores de las muestras A y B se hicieron funcionar en agua de grifo con el agua de grifo fluyendo bajo las mismas condiciones, un resultado obtenido mostró que una cantidad de incrustación que se adhiere a la muestra A disminuyó en comparación con una cantidad de incrustación que se adhiere a la muestra B.

[1-4. Efecto]

30 De acuerdo con la realización descrita anteriormente, se pueden obtener los siguientes efectos.

35 (1a) El calentador de cerámica 11 tiene el cuerpo de calentador 13 y la capa de esmalte 61. El cuerpo de calentador 13 tiene el cableado de calentador 41. La capa de esmalte 61 tiene vidrio como un componente principal y se forma para cubrir la superficie del cuerpo de calentador 13. La capa de esmalte 61 tiene la función de alisamiento de la superficie del cuerpo de calentador 13. Más específicamente, la capa de esmalte 61 se forma de modo que la rugosidad de superficie media aritmética (R_a) de la superficie de la capa de esmalte 61 es menor que la rugosidad de superficie media aritmética (R_a) de la superficie del cuerpo de calentador 13.

40 De acuerdo con tal calentador de cerámica 11, por el hecho de que la superficie del cuerpo de calentador 13 está cubierta o revestida con la capa de esmalte 61 que tiene vidrio como el componente principal, se rellenan las asperezas o irregularidades de tamaño de grano existentes en la superficie de la cerámica, alisando, de este modo, la superficie del cuerpo de calentador 13. Por lo tanto, es posible suprimir la adhesión de la incrustación a la superficie del calentador de cerámica 11.

45 (1b) La capa de esmalte 61 del calentador de cerámica 11 se forma para contener componente de esmalte.

50 De acuerdo con tal calentador de cerámica 11, dado que la capa de esmalte 61 puede formarse aplicando el esmalte al calentador de cerámica 11 y cociendo el esmalte, es posible simplificar un proceso de formación de la capa de esmalte 61.

(1c) La capa de esmalte 61 del calentador de cerámica 11 se forma de modo que el punto de deformación de la capa de esmalte 61 es la temperatura máxima durante el uso del calentador de cerámica 11 o superior.

55 De acuerdo con tal calentador de cerámica 11, dado que la temperatura del punto de deformación de la capa de esmalte 61 es la temperatura máxima durante el uso del calentador de cerámica 11 o superior, la capa de esmalte 61 puede ser resistente al ablandamiento durante el uso del calentador de cerámica 11.

60 (1d) El calentador de cerámica 11 tiene, además, la brida 15 que tiene el orificio de inserción 15A y conectada o unida al cuerpo de calentador 13 a través del material de soldadura fuerte de vidrio 23 con el cuerpo de calentador 13 insertado en el orificio de inserción 15A. Y, la capa de esmalte 61 se forma de modo que la temperatura del punto de deformación de la capa de esmalte 61 es el punto de deformación del material de soldadura fuerte de vidrio 23 o superior.

65 De acuerdo con tal calentador de cerámica 11, dado que la temperatura del punto de deformación de la capa de esmalte 61 es el punto de deformación del material de soldadura fuerte de vidrio 23 o superior, incluso si se aplica

calor al material de soldadura fuerte de vidrio 23 cuando se conecta o se une la brida 15 al cuerpo de calentador 13, la capa de esmalte 61 puede ser resistente al ablandamiento.

5 (1e) La capa de esmalte 61 del calentador de cerámica 11 se forma de modo que el coeficiente de expansión térmica de la capa de esmalte 61 es menor que el del soporte 17 del cuerpo de calentador 13.

10 De acuerdo con tal calentador de cerámica 11, en un proceso de enfriamiento tras cocción del calentador de cerámica 11, la capa de esmalte 61 está en un estado en el que se transmite a la capa de esmalte 61 una tensión de compresión generada debido a la contracción del cuerpo de calentador 13. Dado que una tensión de tracción puede ser difícil de aplicarse a la capa de esmalte 61, es posible mejorar la resistencia de la capa de esmalte 61 al choque térmico.

15 (1f) El cuerpo de calentador 13 del calentador de cerámica 11 tiene, además, el soporte de cerámica 17 y la hoja de cerámica 19 que se enrolla alrededor de la periferia exterior del soporte 17 y en la que se encastra el cableado de calentador 41.

20 De acuerdo con tal calentador de cerámica 11, dado que el cuerpo de calentador 13 se puede obtener enrollando la hoja de cerámica 19 alrededor del soporte 17, se puede generar calor en un área amplia del cuerpo de calentador 13 tan uniformemente como sea posible.

(1g) La capa de esmalte 61 del calentador de cerámica 11 se forma de modo que el espesor de la capa de esmalte 61 es más fino que el de la hoja de cerámica 19.

25 De acuerdo con tal calentador de cerámica 11, dado que el espesor de la capa de esmalte 61 es más fino que el de la hoja de cerámica 19, es posible conducir calor generado por el cableado de calentador 41 al fluido de manera más eficiente.

30 (1h) La capa de esmalte 61 del calentador de cerámica 11 se forma para cubrir o revestir toda la región, donde se dispone el cableado de calentador 41, de la hoja de cerámica 19.

35 De acuerdo con tal calentador de cerámica 11, dado que la capa de esmalte 61 cubre o reviste toda la región, donde se dispone el cableado de calentador 41, de la hoja de cerámica 19, incluso si la hoja de cerámica 19 se expande y contrae debido a la generación de calor del cableado de calentador 41 y una fuerza tal como para despegar la hoja de cerámica 19 actúa en la hoja de cerámica 19, porque la hoja de cerámica 19 está cubierta con la capa de esmalte 61, es posible evitar que la hoja cerámica 19 llegue a despegarse.

(1i) El calentador de cerámica 11 tiene la forma cilíndrica o tubular o una forma de columna.

40 De acuerdo con tal calentador de cerámica 11, dado que el calentador de cerámica 11 tiene la forma cilíndrica o tubular o la forma de columna, un área de superficie del cuerpo de calentador 13 se puede aumentar por una forma simple. Por lo tanto, es posible conducir calor generado por el cableado de calentador 41 al fluido de manera más eficiente.

45 (1j) El calentador de cerámica 11 tiene la forma tubular y la capa de esmalte 61 se forma para cubrir o revestir al menos la superficie periférica exterior de la superficie del cuerpo de calentador 13.

50 De acuerdo con tal calentador de cerámica 11, dado que la superficie periférica exterior está cubierta o revestida con la capa de esmalte 61, es posible suprimir la adhesión de la incrustación a la superficie periférica exterior. En un caso donde el cableado de calentador 41 se dispone a lo largo de la periferia exterior del cuerpo de calentador 13, dado que la superficie periférica exterior cuya temperatura se convierte en más alta está cubierta o revestida con la capa de esmalte 61, se puede obtener fácilmente un efecto de supresión de la adhesión de la incrustación.

55 (1k) La capa de esmalte 61 del calentador de cerámica 11 podría formarse para cubrir o revestir la superficie periférica exterior y la superficie periférica interior de la superficie del cuerpo de calentador 13.

60 De acuerdo con tal calentador de cerámica 11, dado que la superficie periférica exterior y la superficie periférica interior están cubiertas o revestidas con la capa de esmalte 61, también es posible suprimir la incrustación que se deposita en la superficie periférica interior del cuerpo de calentador 13 debido al fluido que pasa a través de o que fluye a través de un interior del cuerpo de calentador 13.

(1l) La capa de esmalte 61 del calentador de cerámica 11 está hecha de material libre de plomo.

65 De acuerdo con tal calentador de cerámica 11, dado que la capa de esmalte 61 está hecha de material libre de plomo, es posible suprimir el cambio de color de la capa de esmalte 61 que está causado por el hecho de que el material contiene el plomo cuando se expone a una atmósfera reductora.

[2. Otras realizaciones]

Aunque la presente invención se ha explicado de acuerdo con la realización descrita más arriba, la presente invención no se limita a la realización de más arriba, sino que incluye diversas modificaciones.

5 (2a) En la realización de más arriba, el soporte 17 del calentador de cerámica 11 tiene la forma cilíndrica o tubular. Sin embargo, la forma del soporte 17 no se limita a esto. El soporte 17 podría tener, por ejemplo, una forma de vástago o una forma de placa. Dicho de otro modo, el calentador de cerámica 11 podría utilizarse para, por ejemplo, un calentador de agua eléctrico y un baño de 24 horas, que no sea el asiento de inodoro de lavado con agua tibia.

10 (2b) En la realización de más arriba, aunque no se especifica el tipo de tensión aplicado entre el par de terminales internos 42, se puede aplicar tensión de CA entre el par de terminales internos 42 y se puede aplicar tensión de CC entre el par de terminales internos 42.

15 (2c) En la realización de más arriba, la capa de esmalte 61 se forma en el calentador de cerámica 11. Sin embargo, esto no se limita a la capa de esmalte 61. Por ejemplo, en el calentador de cerámica 11 podría formarse una capa de revestimiento que tenga vidrio como un componente principal y que contenga una cantidad de traza de metal, tal como hierro como una mezcla.

20 (2d) La realización de más arriba especifica que la temperatura máxima durante el uso del calentador de cerámica 11 es la temperatura máxima del cableado de calentador 41 cuando el cableado de calentador 41 genera calor durante el uso del calentador de cerámica 11. Sin embargo, incluso si la temperatura máxima del cableado de calentador 41 excede la temperatura del punto de deformación de la capa de esmalte 61, no hay problema siempre que una temperatura de una capa de revestimiento 61 se convierta en el punto de deformación de la capa de esmalte 61 o inferior. Esto es, la temperatura máxima durante el uso del calentador de cerámica 11 podría ser una temperatura máxima de la capa de esmalte 61.

25 (2e) En la realización de más arriba, el establecimiento se hace de modo que el punto de deformación de la capa de esmalte 61 es el punto de deformación del material de soldadura fuerte de vidrio 23 o superior o la temperatura máxima durante el uso del calentador de cerámica 11 o superior. Sin embargo, el establecimiento no se limita a esto. Por ejemplo, en un caso donde se forma una capa metalizada en la superficie periférica exterior del cuerpo de calentador 13 y una brida de metal está conectada o unida en la capa metalizada utilizando material de soldadura fuerte de metal, el establecimiento podría hacerse de modo que el punto de deformación de la capa de esmalte 61 es un punto de fusión del material de soldadura fuerte de metal o superior. Aunque puede ocurrir cambio de color del esmalte si el esmalte contiene plomo, dado que la conexión (o unión) se lleva a cabo en una atmósfera reductora, con el fin de que el material de soldadura fuerte de metal no se oxide y la capa de esmalte 61 utilizada en la presente realización está hecha de material libre de plomo, es posible suprimir el cambio de color que está causado por el hecho de que el plomo existe en la atmósfera reductora. Además, el establecimiento podría hacerse de modo que el punto de transición de la capa de esmalte 61 es el punto de transición del material de soldadura fuerte de vidrio 23 o superior o la temperatura máxima durante el uso del calentador de cerámica 11 o superior. Asimismo, el establecimiento podría hacerse de modo que un punto de ablandamiento de la capa de esmalte 61 es un punto de ablandamiento del material de soldadura fuerte de vidrio 23 o superior o la temperatura máxima durante el uso del calentador de cerámica 11 o superior.

30 (2f) Una pluralidad de funciones que tiene un componente de la realización de más arriba podría realizarse por una pluralidad de componentes y una función que tiene un componente de la realización de más arriba podría realizarse por una pluralidad de componentes. Además, una pluralidad de funciones que tienen una pluralidad de componentes podría realizarse por un componente y una función realizada por una pluralidad de componentes podría realizarse por un componente. Adicionalmente, podría omitirse una parte de la configuración o estructura de más arriba. Asimismo, al menos una parte de la configuración o estructura de más arriba podría añadirse a una configuración o estructura de otra realización descrita más arriba o podría reemplazarse. La presente invención incluye todas las modificaciones de diseño y equivalentes pertenecientes al ámbito técnico de la presente invención.

35 (2g) La presente invención puede realizarse no solo por el calentador de cerámica de más arriba 11, sino también diversos aspectos tales como un sistema que tenga el calentador de cerámica 11 como un componente.

[3. Correspondencia de término]

60 El cableado de calentador 41 corresponde a un ejemplo de una resistencia de generación de calor y el cuerpo de calentador 13 corresponde a un ejemplo de un cuerpo de cerámica. Además, la capa de esmalte 61 corresponde a un ejemplo de una capa de revestimiento y el material de soldadura fuerte de vidrio 23 corresponde a un ejemplo de un material de conexión o de unión.

EXPLICACIÓN DE REFERENCIA

65 11 ... calentador de cerámica, 13 ... cuerpo de calentador, 15... brida, 15A ... orificio de inserción, 17 ... soporte,

ES 2 914 290 T3

17A ... orificio de penetración, 17B ... superficie de extremo superior, 18 ... superficie periférica exterior, 19 ... hoja de cerámica, 19A ... porción escalonada, 20 ... porción de acoplamiento de enrollado, 21 ... hendidura, 23 ... material de soldadura fuerte de vidrio, 41 ... cableado de calentador, 61 ... capa de esmalte, 61A ... capa de revestimiento de superficie exterior, 61B ... capa de revestimiento de superficie interior.

REIVINDICACIONES

1. Un calentador de cerámica para calentamiento de fluido que comprende:

5 un cuerpo de cerámica (13) que tiene una resistencia de generación de calor (41); y una capa de revestimiento (61) que contiene vidrio como un componente principal y formada para revestir una superficie del cuerpo de cerámica (13) y teniendo la capa de revestimiento (61) una función de alisamiento de la superficie del cuerpo de cerámica (13), en donde:

10 la capa de revestimiento (61) se forma de modo que una rugosidad de superficie media aritmética (Ra) de una superficie de la capa de revestimiento (61) es menor que una rugosidad de superficie media aritmética (Ra) de la superficie del cuerpo de cerámica (13), en donde:

la capa de revestimiento (61) se forma para contener un componente de esmalte, **caracterizado por que el** calentador de cerámica comprende, además:

15 una brida (15) que tiene un orificio de inserción (15A) y conectada al cuerpo de cerámica (13) a través de material de unión (23) con el cuerpo de cerámica (13) insertado en el orificio de inserción (15A) y en donde el esmalte se forma de modo que la temperatura del punto de deformación del esmalte es igual o superior a la temperatura del punto de deformación o del punto de fusión del material de unión (23).

20 2. El calentador de cerámica según la reivindicación 1, en donde: el esmalte se forma de modo que un punto de deformación del esmalte es una temperatura máxima durante el uso del calentador de cerámica o superior.

3. El calentador de cerámica según la reivindicación 1 o 2, en donde: 25 la capa de revestimiento (61) se forma de modo que un coeficiente de expansión térmica de la capa de revestimiento (61) es menor que el del cuerpo de cerámica (13).

4. El calentador de cerámica según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores 1 a 3, en donde: 30 el cuerpo de cerámica (13) tiene, además:

un soporte (17) que está hecho de cerámica; y una hoja de cerámica (19) que se enrolla alrededor de una periferia exterior del soporte (17) y en la que se encastra la resistencia de generación de calor (41).

35 5. El calentador de cerámica según la reivindicación 4, en donde: la capa de revestimiento (61) se forma de modo que un espesor de la capa de revestimiento (61) es más fino que el de la hoja de cerámica (19).

40 6. El calentador de cerámica según la reivindicación 4 o 5, en donde: la capa de revestimiento (61) se forma para revestir toda una región, donde se dispone la resistencia de generación de calor (41), de la hoja de cerámica (19).

45 7. El calentador de cerámica según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores 1 a 6, en donde: el calentador de cerámica tiene una forma tubular o una forma de columna.

8. El calentador de cerámica según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores 1 a 7, en donde:

50 el calentador de cerámica tiene una forma tubular y la capa de revestimiento (61) se forma para revestir al menos una superficie periférica exterior de la superficie del cuerpo de cerámica (13).

9. El calentador de cerámica según la reivindicación 8, en donde: 55 la capa de revestimiento (61) se forma para revestir la superficie periférica exterior y una superficie periférica interior de la superficie del cuerpo de cerámica (13).

10. El calentador de cerámica según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores 1 a 9, en donde: la capa de revestimiento (61) está hecha de material libre de plomo.

FIG. 3

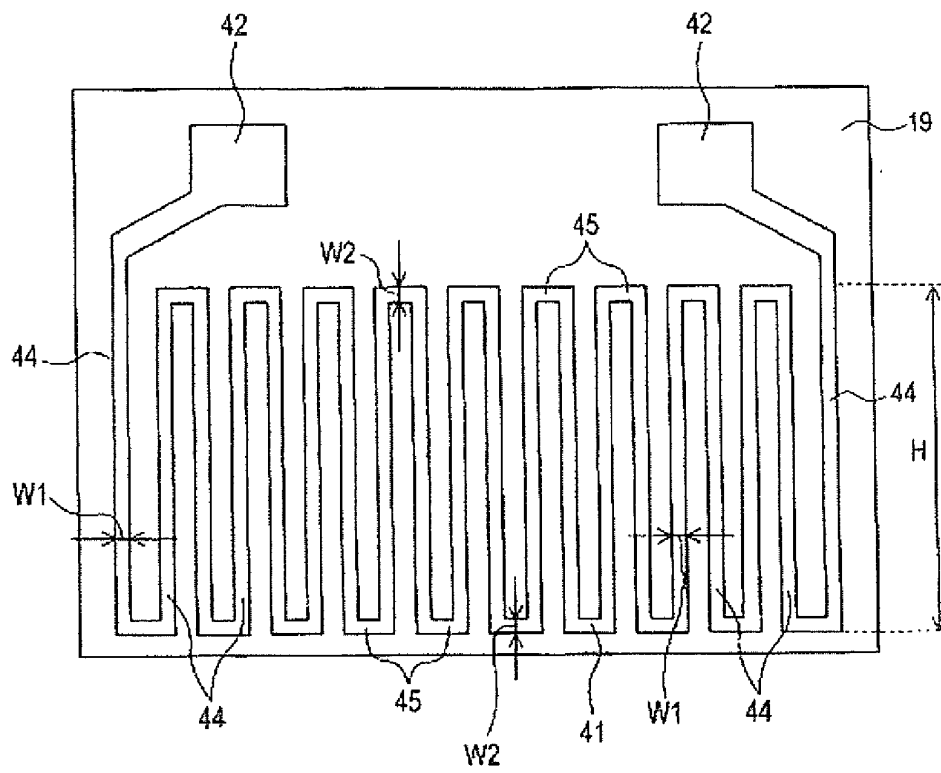


FIG. 4

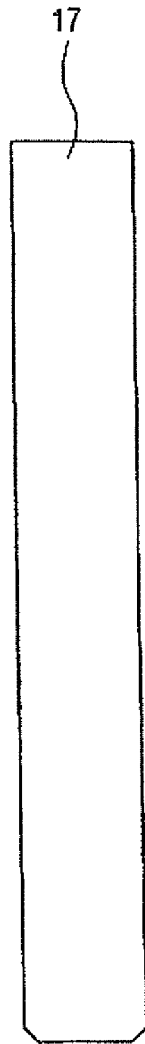


FIG. 5

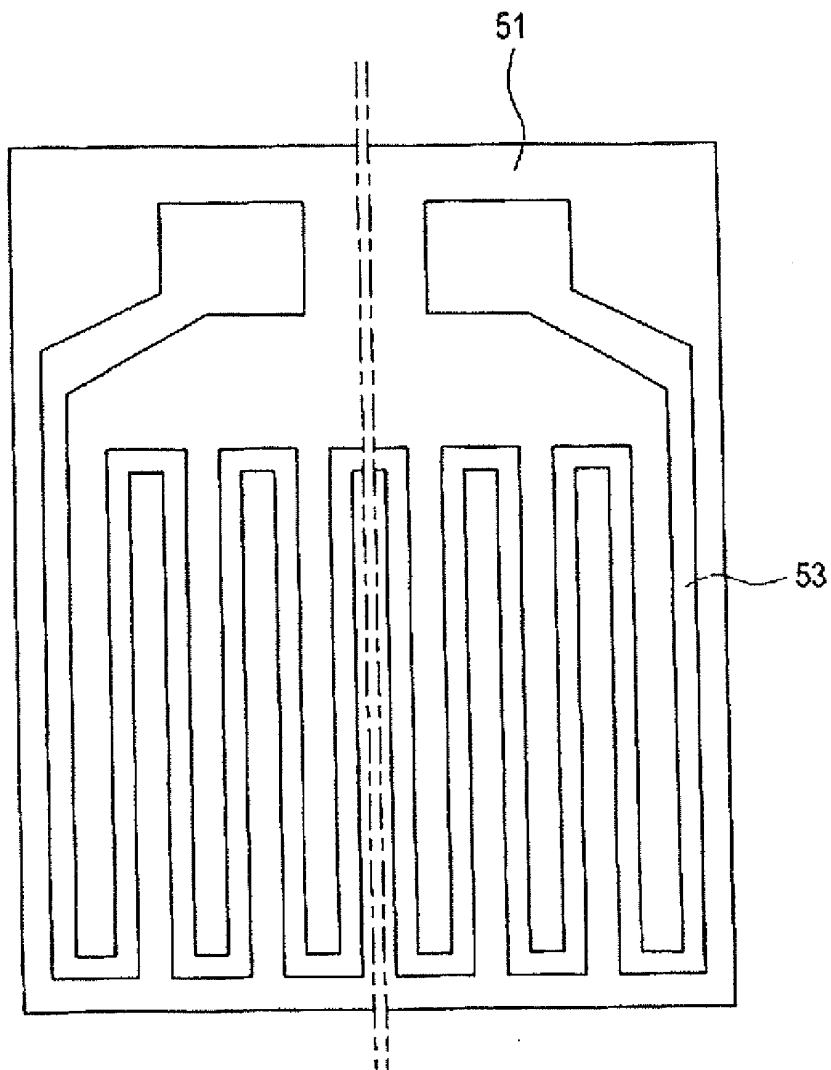


FIG. 6

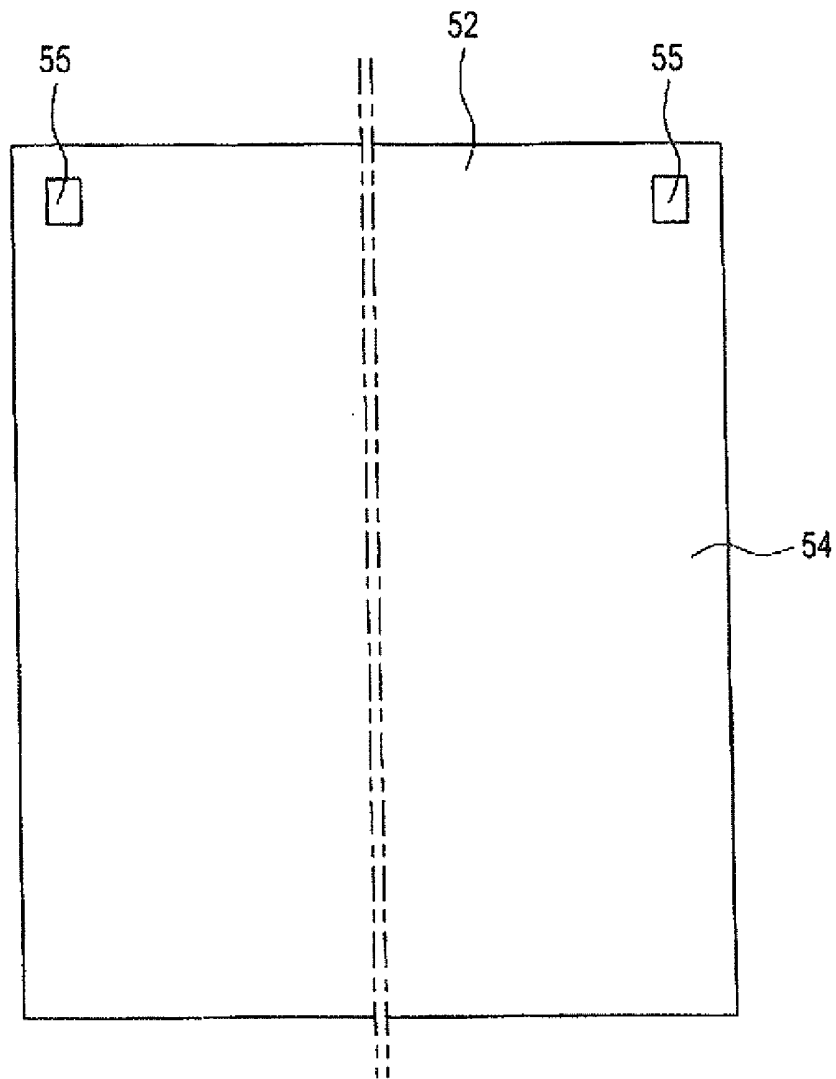


FIG. 7

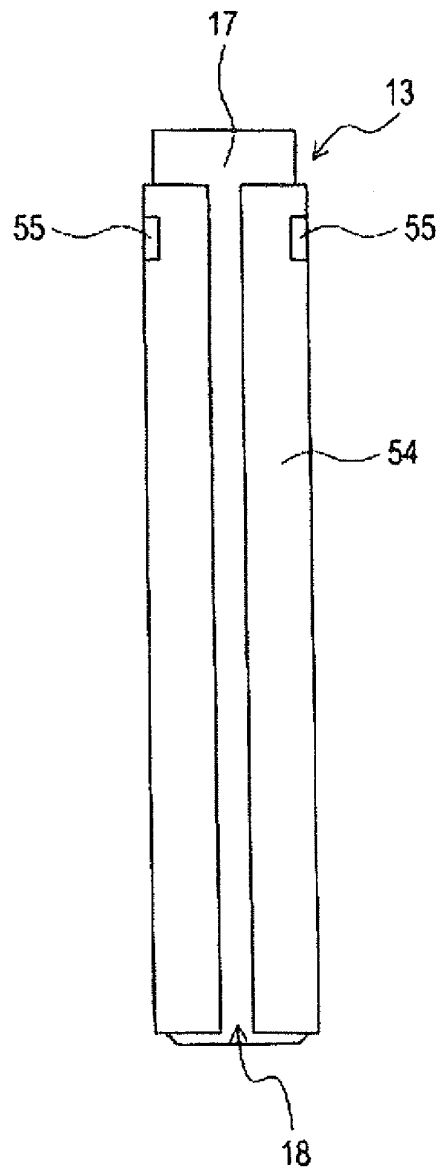


FIG. 8

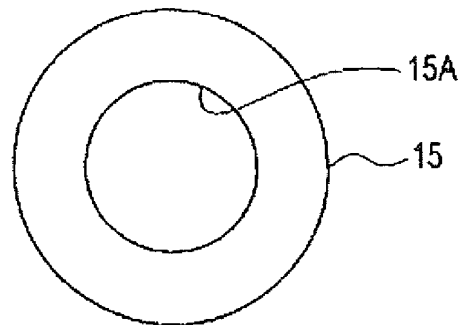


FIG. 9

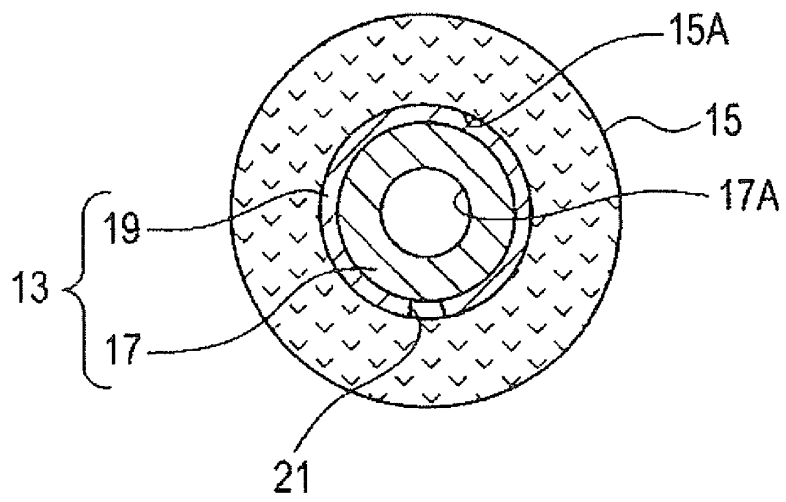


FIG. 10

