

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 920 133**

51 Int. Cl.:

H05B 3/12 (2006.01)

H05B 3/46 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **10.01.2019** **E 19151236 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **08.06.2022** **EP 3522681**

54 Título: **Calentador de cerámica**

30 Prioridad:

05.02.2018 JP 2018018107

13.07.2018 JP 2018133197

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

01.08.2022

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:

MAKINO, YUSUKE;

NAKANISHI, NAOYA y

SUGIYAMA, ATSUTOSHI

74 Agente/Representante:

PONS ARIÑO, Ángel

ES 2 920 133 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 para su uso en, por ejemplo, un bidé de agua caliente, un generador de aire caliente, un calentador de agua eléctrico, un baño de 24 horas, un soldador, o una plancha de pelo.

10 Tradicionalmente, por ejemplo, un bidé de agua caliente utiliza una unidad de intercambio de calor que tiene un recipiente (intercambiador de calor) hecho de resina. La unidad de intercambio de calor tiene un calentador de cerámica en forma de tubo alargado dispuesto en su interior para calentar agua de lavado contenida en el intercambiador de calor.

15 Como se muestra en la Figura 7, el calentador de cerámica para dicha aplicación se fabrica de la siguiente manera: una lámina de cerámica 190 que tiene un circuito de cableado de calentador impreso 400 se enrolla alrededor de un tubo de cerámica cilíndrico 130, seguido de una cocción conjunta (ver patente japonesa n.º 3038039).

20 El calentador de cerámica calienta agua que fluye a través de un hueco entre la pared interior del intercambiador de calor y la circunferencia exterior del calentador de cerámica.

Adicionalmente, en el caso en que se reduce el tamaño del calentador de cerámica o se proporciona una pluralidad de circuitos de cableado del calentador 400, el número de líneas de cableado a formar sobre la lámina de cerámica 190 se restringe. Además, la longitud del cableado determina una resistencia eléctrica por circuito de cableado del calentador 400. Si se aumenta la longitud del cableado para mantener una resistencia predeterminada del calentador
25 en un área más pequeña, el número de vueltas aumenta en consecuencia, dando lugar a un aumento en la densidad del cableado.

En este caso, el espaciado entre líneas de cableado del circuito de cableado del calentador 400 tiene que reducirse. Sin embargo, teniendo en cuenta el difuminado de la pasta de tinta en el cableado de serigrafía, hay un límite en la
30 reducción del espaciado entre líneas de cableado (por ejemplo, 0,3 mm, más o menos).

De este modo, aunque el espaciado entre líneas de cableado se mantiene en un valor predeterminado o mayor, el número de vueltas del circuito de cableado del calentador 400 se aumenta. En este caso, los terminales externos emparejados 430 para activar el circuito de cableado del calentador 400 están formados en la superficie exterior de la
35 lámina de cerámica 190 con un espacio de extremo de bobinado 191 de la lámina de cerámica 190 intercalado entremedias. Los dos terminales externos 430 están conectados respectivamente a líneas de cableado de extremos 401 y 402 del circuito de cableado del calentador 400 que están situadas cercanas entre sí con el espacio de extremo de bobinado 191 intercalado entremedias.

40 Sin embargo, un aumento en el número de vueltas del circuito de cableado del calentador 400 reduce un hueco T entre las líneas de cableado de extremos 401 y 402. Si el calentador de cerámica que tiene un hueco reducido T se activa en un estado seco, tal como una falta de agua (generación de calor en el aire), el arco Ar es apto para generarse en el espacio de extremo de bobinado 191 entre las líneas de cableado de extremos 401 y 402 a las que se suministra electricidad desde los terminales externos 430 de diferentes polaridades, dando lugar potencialmente a la rotura del
45 calentador de cerámica.

El documento EP-A1-2611261 desvela un calentador de cerámica en el que está basado el preámbulo de la reivindicación 1. También se desvelan calentadores de cerámica en los documentos US-A1-2001/042746 y WO-A1-2013/073276.

50 La presente invención se ha concebido teniendo en cuenta el problema anterior, y un objeto de la invención es proporcionar un calentador de cerámica que tenga una pluralidad de circuitos de cableado del calentador y que restrinja la generación de arco.

55 La presente invención proporciona un calentador de cerámica como se define en la reivindicación 1.

De acuerdo con el presente calentador de cerámica, dado que el circuito de cableado del calentador contiene un material que tiene un coeficiente de temperatura de 3500 ppm/°C o más, en el caso de un ancho de línea de cableado fijo, el circuito de cableado del calentador puede tener una longitud de circuito reducida en comparación con un circuito
60 de cableado del calentador que no contenga un material con un coeficiente de temperatura de 3500 ppm/°C o más. En consecuencia, el presente circuito de cableado del calentador se puede reducir en el número de vueltas del mismo en comparación con un circuito de cableado del calentador convencional. Con el tiempo, dado que la distancia entre los terminales de conexión se puede aumentar, se puede restringir la generación de arco que, de lo contrario, podría ocasionarse con la reducción de la distancia.

65 Particularmente, "el mismo plano de la resistencia generadora de calor" significa un plano definido por la resistencia

generadora de calor en un estado desarrollado. En el caso del calentador de cerámica que incluye la resistencia generadora de calor en un estado bobinado, "el mismo plano de la resistencia generadora de calor" significa un plano cilíndrico de un diámetro fijo definido por la resistencia generadora de calor bobinada.

- 5 El coeficiente de temperatura es inferior a 4300 ppm/°C. El coeficiente de temperatura puede estar por encima de 3800 ppm/°C. En consecuencia, dado que la distancia entre los terminales de conexión se puede aumentar aún más, la generación de arco se puede restringir aún más.

- 10 De acuerdo con la presente invención, un calentador de cerámica que tenga una pluralidad de circuitos de cableado del calentador puede restringir la generación de arco.

La invención se describirá más a fondo únicamente a modo de ejemplo con referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

- 15 La Figura 1 es una vista frontal de un calentador de cerámica de acuerdo con una realización de la presente invención.
La Figura 2 es una vista de desarrollo que muestra una lámina de cerámica del calentador de cerámica.
La Figura 3 es una vista transversal tomada a lo largo de la línea A-A de la Figura 1.
La Figura 4 es una vista de desarrollo que muestra esquemáticamente los circuitos de cableado del calentador de la Figura 2.
20 La Figura 5 es una vista de desarrollo que muestra circuitos de cableado del calentador a los que no es aplicable la presente invención.
La Figura 6 es un gráfico que muestra la relación entre el coeficiente de temperatura de la tinta de la resistencia y la resistencia eléctrica del circuito de cableado del calentador a temperaturas altas y bajas.
25 La Figura 7 es una vista transversal fragmentaria que muestra el circuito de cableado del calentador de un calentador de cerámica convencional.

A continuación se describirá una realización de la presente invención con referencia a los dibujos.

- 30 La Figura 1 es una vista frontal que muestra un calentador de cerámica 11 de acuerdo con una realización de la presente invención; la Figura 2 es una vista de desarrollo que muestra una lámina de cerámica 19 del calentador de cerámica 11; la Figura 3 es una vista transversal tomada a lo largo de la línea A-A de la Figura 1; la Figura 4 es una vista de desarrollo que muestra esquemáticamente los circuitos de cableado del calentador 40a y 40b de la Figura 2; y la Figura 5 es una vista de desarrollo que muestra circuitos de cableado del calentador 50a y 50b a los que no es aplicable la presente invención.

- 40 El calentador de cerámica 11 de acuerdo con la realización de la presente invención se puede utilizar, por ejemplo, para calentar agua de lavado en un intercambiador de calor de una unidad de intercambio de calor de un bidé de agua caliente.

- Como se muestra en la Figura 1, el calentador de cerámica 11 incluye un sustrato de cerámica tubular 13 en el que está incrustada una resistencia generadora de calor 40 y una pestaña anular 30 hecha de cerámica y unida a la circunferencia exterior del sustrato de cerámica 13 por medio de un miembro de unión 20. La pestaña 30 puede tener una hendidura que se extiende axialmente.

- 45 El sustrato de cerámica 13 incluye un miembro de soporte cilíndrico 17 hecho de cerámica y la lámina de cerámica 19 bobinada circunferencialmente alrededor del miembro de soporte 17, y el miembro de soporte 17 tiene un orificio pasante 17h que se extiende atravesándolo a lo largo de la dirección de una línea axial O del mismo. En el intercambiador de calor, el calentador de cerámica 11 calienta agua que fluye a través del orificio pasante 17h y agua presente en un hueco entre la pared interior del intercambiador de calor y la circunferencia exterior del calentador de cerámica 11.

- 50 El miembro de soporte 17 y la lámina cerámica 19 pueden estar formados, por ejemplo, de alúmina. Particularmente, la lámina de cerámica 19 no cubre completamente el miembro de soporte 17 a lo largo de su circunferencia de manera que se forma una hendidura 13s que se extiende a lo largo de la dirección de la línea axial O del miembro de soporte 17 en un espacio de extremo de bobinado 19a de la lámina de cerámica 19.

- 60 Mientras tanto, como se muestra en la Figura 2, la resistencia generadora de calor 40 compuesta por una pluralidad de los circuitos de cableado del calentador 40a y 40b, teniendo cada uno de los cuales un patrón serpenteante, se forma en la lámina de cerámica 19 mediante impresión o similar. Cada uno de los circuitos de cableado del calentador 40a y 40b de la resistencia generadora de calor 40 tiene la siguiente forma: una pluralidad de partes de cableado 40L (ver el dibujo superior de la Figura 4) se extienden a lo largo de la dirección de la línea axial O, y las partes de giro 40m se extienden en la dirección del ancho en extremos opuestos de las partes de cableado 40L y están conectadas a partes de extremo de las partes de cableado adyacentes 40L, respectivamente. Las partes de cableado de extremos opuestos de los circuitos de cableado del calentador 40a y 40b están conectadas a tres terminales de conexión en forma de almohadilla 41, 42a y 42b en un extremo con respecto a la dirección de la línea axial O.

En concreto, como se muestra en la Figura 4, las partes de cableado de extremos opuestos 40L1 y 40L2 del circuito de cableado del calentador 40a están conectadas respectivamente al terminal de conexión 41 que actúa como terminal de tierra común y al terminal de conexión 42a que actúa como terminal positivo. De modo similar, las partes de cableado de extremos opuestos 40L3 y 40L4 del circuito de cableado del calentador 40b están conectadas respectivamente al terminal de conexión 41 y al terminal de conexión 42b que actúa como terminal positivo. De esta manera, por medio del terminal de conexión 41 que actúa como terminal de tierra común, aunque aumente el número de circuitos de cableado del calentador, se puede reducir el número de terminales de conexión y, a su vez, los terminales externos.

Los terminales de conexión 41, 42a y 42b están conectados eléctricamente a tres (la Figura 1 solo muestra dos de ellos) terminales externos 43, respectivamente, formados sobre la superficie circunferencial exterior (la superficie posterior de la Figura 2) de la lámina de cerámica 19, por medio de conductores de paso o similares no ilustrados.

La resistencia generadora de calor 40 y los terminales de conexión 41, 42a y 42b pueden contener, por ejemplo, tungsteno como componente principal.

Mientras tanto, como se muestra en la Figura 3, en la presente realización, el terminal de conexión 41 y el terminal de conexión 42b se enfrentan entre sí a través del espacio de extremo de bobinado 19a de la lámina de cerámica 19, y las partes de cableado de extremos opuestos 40L3 y 40L4 del circuito de cableado del calentador 40b conectadas a los terminales de conexión 41 y 42b, respectivamente, están situadas una cerca de otra con el espacio de extremo de bobinado 19a intercalado entremedias.

Por consiguiente, debe restringirse la generación de arco entre las partes de cableado 40L3 y 40L4 en el espacio de extremo de cableado 19a.

Después, haciendo referencia a las Figuras 4 y 5, se describirán los circuitos de cableado del calentador 40a y 40b.

Como se muestra en la Figura 4, los circuitos de cableado del calentador 40a y 40b están dispuestos sobre el mismo plano de la resistencia generadora de calor 40 de tal manera que se superponen en una dirección S (intersecando la dirección de la línea axial O) en la que se yuxtaponen los terminales de conexión 41, 42a y 42b.

Mientras tanto, como se muestra en la Figura 5, los circuitos de cableado del calentador 140a y 140b de una resistencia generadora de calor 140 no se superponen en la dirección S en la que se yuxtaponen terminales de conexión 51, 52a y 52b y, de este modo, la presente invención no es aplicable a ellos.

Esto es por la siguiente razón: en el ejemplo de la Figura 5, dado que los circuitos de cableado del calentador 140a y 140b están dispuestos individualmente en la dirección S (es decir, la dirección de bobinado de la lámina de cerámica 19, o la dirección de ancho estrecho de la lámina de cerámica 19), aunque se disponga una pluralidad de circuitos de cableado del calentador, una densidad de cableado D en la dirección de ancho estrecho S no aumenta; en consecuencia, es improbable que surja el problema de la generación de arco en el espacio de extremo del bobinado 19a.

Por el contrario, dado que los circuitos de cableado del calentador 40a y 40b mostrados en la Figura 4 se superponen en la dirección S, la densidad de cableado D en la dirección S aumenta, de manera que hay una tendencia a que se genere un arco en el espacio de extremo de bobinado 19a.

Particularmente, la expresión "una pluralidad de circuitos de cableado del calentador se superponen en la dirección S en la que se yuxtaponen los terminales de conexión" significa que al menos las partes de giro 40m de los circuitos de cableado del calentador 40a y 40b se superponen en la dirección S, y no abarca el caso donde, como se muestra en la Figura 5, solo las partes de cableado de extremos 50L1 y 50L2 de los circuitos de cableado del calentador 140a y 140b conectadas a los terminales de conexión 51, 52a y 52b se superponen en la dirección S.

De acuerdo con la presente invención, los circuitos de cableado del calentador 40a y 40b contienen un material que tiene un coeficiente de temperatura de $3500 \text{ ppm}/^{\circ}\text{C}$ o más; de este modo, a pesar de un aumento en la densidad del cableado como resultado de la superposición de los circuitos de cableado del calentador 40a y 40b en la dirección S, se puede restringir la generación de arco en el espacio de extremo de bobinado 19a.

La razón de esto se describirá con referencia a la Figura 6.

Particularmente, un método general para hacer que "los circuitos de cableado del calentador 40a y 40b contengan un material con un coeficiente de temperatura de $3500 \text{ ppm}/^{\circ}\text{C}$ o más" es usar una tinta de resistencia que tenga un coeficiente de temperatura de $3500 \text{ ppm}/^{\circ}\text{C}$ o más para formar los circuitos de cableado del calentador 40a y 40b mediante impresión o similar. Por consiguiente, en la siguiente descripción, se presta atención al coeficiente de temperatura de la tinta de la resistencia.

Como se muestra en la Figura 6, en términos de capacidad de calentamiento del calentador, la resistencia eléctrica R_H del circuito de cableado del calentador a la temperatura de calentamiento (temperatura de trabajo) H debe fijarse independientemente del coeficiente de temperatura k de la tinta de la resistencia. Mientras tanto, aumentando el coeficiente de temperatura k de la tinta de la resistencia del circuito de cableado del calentador, la resistencia eléctrica R_1 del circuito de cableado del calentador a la baja temperatura L (por ejemplo, temperatura ambiente) más baja que la temperatura de calentamiento H puede hacerse menor que la resistencia eléctrica R_2 en el caso donde el coeficiente de temperatura k sea pequeño.

La resistencia eléctrica R_H del circuito de cableado del calentador se expresa mediante

$$R_H = R_L \times \{1 + K \times (H - L)\} \quad (1)$$

donde R_L es la resistencia eléctrica (R_1 , R_2) del circuito de cableado del calentador a la temperatura L .

La resistividad superficial (resistencia de lámina) R_s del circuito de cableado del calentador se expresa mediante

$$R_{sH} = R_{sL} \times \{1 + k \times (H - L)\} \quad (2)$$

donde R_{sH} y R_{sL} son resistividades superficiales del circuito de cableado del calentador a las temperaturas H y L , respectivamente, y R_{sL} se considera fijo.

Con CL representando la longitud del circuito del cableado del calentador y W representando el ancho de línea de una parte de cableado del circuito del cableado del calentador, la longitud del circuito CL se expresa mediante

$$CL = (R_H / R_{sH}) \times W \quad (3)$$

Dado que R_H y W son fijos,

$$CL \propto (1 / R_{sH}) \quad (4)$$

El valor de R_{sH} aumenta con el coeficiente de temperatura k expresado mediante Exp. (2). Por consiguiente, como se expresa mediante Exp. (4), cuanto mayor sea el coeficiente de temperatura k , menor será la longitud del circuito CL .

Esto es, ajustando el coeficiente de temperatura k de la tinta de la resistencia (es decir, el coeficiente de temperatura k de los circuitos de cableado del calentador 40a y 40b) para que sea mayor que un nivel convencional, la longitud del circuito CL para alcanzar una resistencia eléctrica objetivo R_H a la temperatura de calentamiento (temperatura de trabajo) H puede reducirse; en consecuencia, el número de giros del circuito de cableado del calentador se puede reducir en comparación con uno convencional. Como resultado, la distancia T entre los terminales de conexión en el espacio del extremo de bobinado 19a se puede aumentar, para que se pueda restringir la generación de arco, que de otro modo podría resultar de la reducción de la distancia T .

Mientras tanto, cuando el coeficiente de temperatura de la tinta de la resistencia de los circuitos de cableado del calentador 40a y 40b es inferior a 3500 ppm/°C, se encuentra una dificultad para reducir suficientemente la longitud del circuito CL ; como resultado, la distancia T entre los terminales de conexión en el espacio de extremo de bobinado 19a se reduce, de manera que hay una tendencia a que se genere un arco en el espacio de extremo de bobinado 19a.

El coeficiente de temperatura es inferior a 4300 ppm/°C. En particular, se prefiere un coeficiente de temperatura superior a 3800 ppm/°C. A un coeficiente de temperatura de 4300 ppm/°C o más, la resistencia a la temperatura ambiente se vuelve demasiado pequeña, dando lugar potencialmente a una corriente de sobretensión excesivamente grande. Por ejemplo, en el caso de que el calentador de cerámica para uso doméstico comparta la fuente de alimentación con otros electrodomésticos, es posible que las corrientes de entrada de otros electrodomésticos caigan bruscamente.

La tinta de la resistencia es tinta de metalización en forma de suspensión formada mezclando polvo de tungsteno y polvo de molibdeno, y polvo de cerámica (alúmina o similar) según las necesidades, y añadiendo, a la mezcla, solución formada disolviendo resina en polvo que actúa como aglutinante en un disolvente. Aumentando el contenido de polvo cerámico en la tinta de metalización, se puede aumentar la resistencia. Además, cambiando la proporción de mezcla de polvo de tungsteno y polvo de molibdeno, el coeficiente de temperatura se puede ajustar.

En concreto, cuando el porcentaje de peso de tungsteno con respecto al total de peso de tungsteno y peso de molibdeno (peso de tungsteno/(peso de tungsteno + peso de molibdeno)) es del 70 % o más, el coeficiente de temperatura llega a ser igual o superior a 3500 ppm/°C. Cuando el porcentaje (peso de tungsteno/(peso de tungsteno + peso de molibdeno)) es del 85 % al 100 %, el coeficiente de temperatura llega a ser superior a 3800 ppm/°C e inferior a 4300 ppm/°C.

Por consiguiente, "un material que tiene un coeficiente de temperatura de 3500 ppm/°C o más" que aparece en las REIVINDICACIONES es polvo de tungsteno y polvo de molibdeno que quedan después de la sinterización de la tinta

de la resistencia.

El calentador de cerámica 11 se puede fabricar, por ejemplo, de la siguiente manera.

- 5 En primer lugar, una suspensión de polvo cerámico tal como polvo de alúmina se somete a moldeo por extrusión para formar un miembro que se convertirá en el miembro de soporte 17, y el miembro formado se somete a cocción provisional. Mediante el uso de una suspensión similar, se forma una lámina verde que se convertirá en la lámina de cerámica 19. La tinta de metalización anterior se imprime sobre la superficie de la lámina verde en patrones de la resistencia generadora de calor 40 y los terminales de conexión 41, 42a y 42b como se muestra en la Figura 2, seguido de secado. Otra lámina verde se coloca bajo presión sobre la superficie impresa de la lámina verde, incrustando así la resistencia generadora de calor 40 y los terminales de conexión 41, 42a y 42b entre las dos láminas verdes. Además, se forman pasos sobre un lado de un laminado de las dos láminas verdes; un conductor de paso se carga dentro de los pasos; y una pasta eléctricamente conductora se imprime en posiciones situadas inmediatamente encima de los pasos para formar electrodos verdes que se convertirán en los terminales externos 43, seguido de secado.
- 10
- 15 Entonces, se aplica una pasta cerámica sobre la otra cara del laminado de las dos láminas verdes; el laminado se bobina sobre el miembro de soporte 17 y se une al mismo; y el conjunto resultante se cuece.
- 20 La pestaña 30 se forma compactando polvo cerámico tal como polvo de alúmina usando una matriz y cociendo el compacto verde resultante.
- La pestaña 30 fabricada de este modo se une a la circunferencia exterior del sustrato de cerámica 13 fabricado de este modo de la siguiente manera: un material de unión sólido 20 (vidrio) que se convertirá en el miembro de unión 20 se dispone en un hueco entre el sustrato de cerámica 13 y la pestaña 30, seguido de la aplicación de calor a una temperatura igual o superior a la temperatura de fusión del vidrio.
- 25
- La presente invención no se limita a la realización anterior y abarca diversas modificaciones y equivalentes dentro de las ideas y el alcance de la presente invención.
- 30 No se impone limitación particular alguna al número ni a la forma de los circuitos de cableado del calentador. No se impone limitación particular alguna a la tinta de la resistencia; es decir, material utilizado para formar el circuito de cableado del calentador.

[Descripción de números de referencia]

- 35
- 11: calentador de cerámica
- 40: resistencia generadora de calor
- 40a, 40b: circuito de cableado del calentador
- 41, 42a, 42b: terminal de conexión
- O: línea axial
- S: dirección de yuxtaposición de terminales de conexión

REIVINDICACIONES

1. Un calentador de cerámica (11) que comprende una resistencia generadora de calor (40) en donde:
una pluralidad de circuitos de cableado del calentador (40a, 40b) que comprenden partes de giro (40m) y partes de cableado de extremo (40L1, 40L2), que constituyen la resistencia generadora de calor (40) y que tienen terminales de conexión (41, 42a, 42b) para conectarse a una fuente de alimentación externa están dispuestos sobre el mismo plano de la resistencia generadora de calor (40) de tal manera que se superponen para que tanto las partes de giro (40m) como las partes de cableado de extremos (40L1, 40L2) de los circuitos de cableado del calentador (40a, 40b) sean coextensivas, **caracterizado por que:**
 - 5 los circuitos de cableado del calentador (40a, 40b) consisten en un material que tiene un coeficiente de temperatura de resistencia eléctrica de 3500 ppm/°C o más y menos de 4300 ppm/°C.
 - 10
2. Un calentador de cerámica (11) de acuerdo con la reivindicación 1, en donde el coeficiente de temperatura de la resistencia eléctrica está por encima de 3800 ppm/°C.

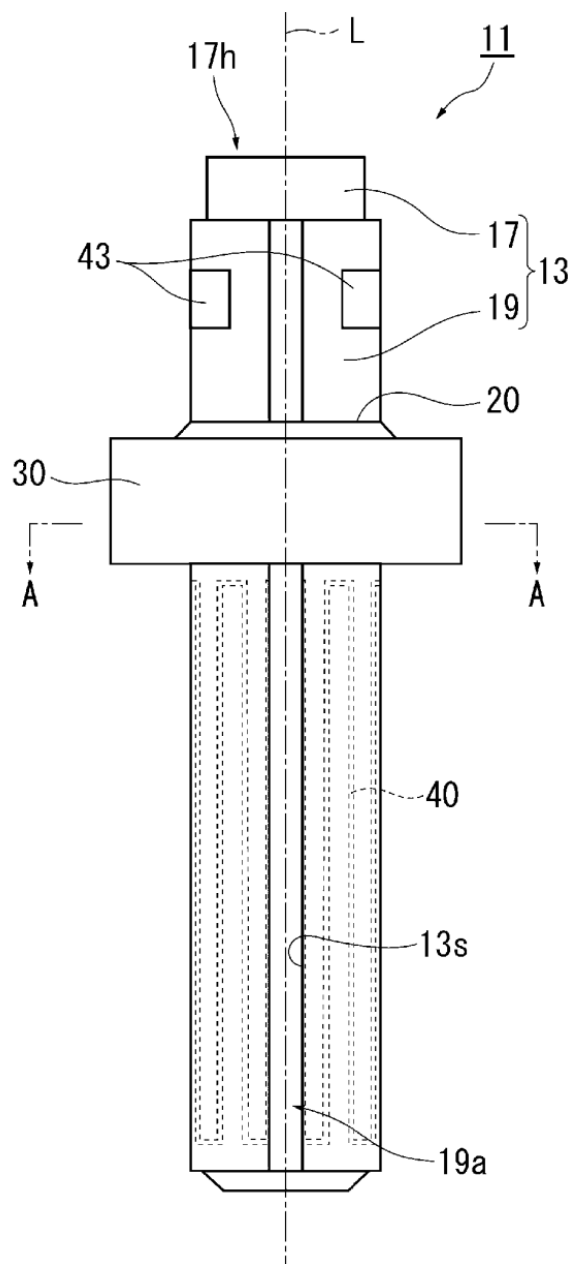


FIG. 1

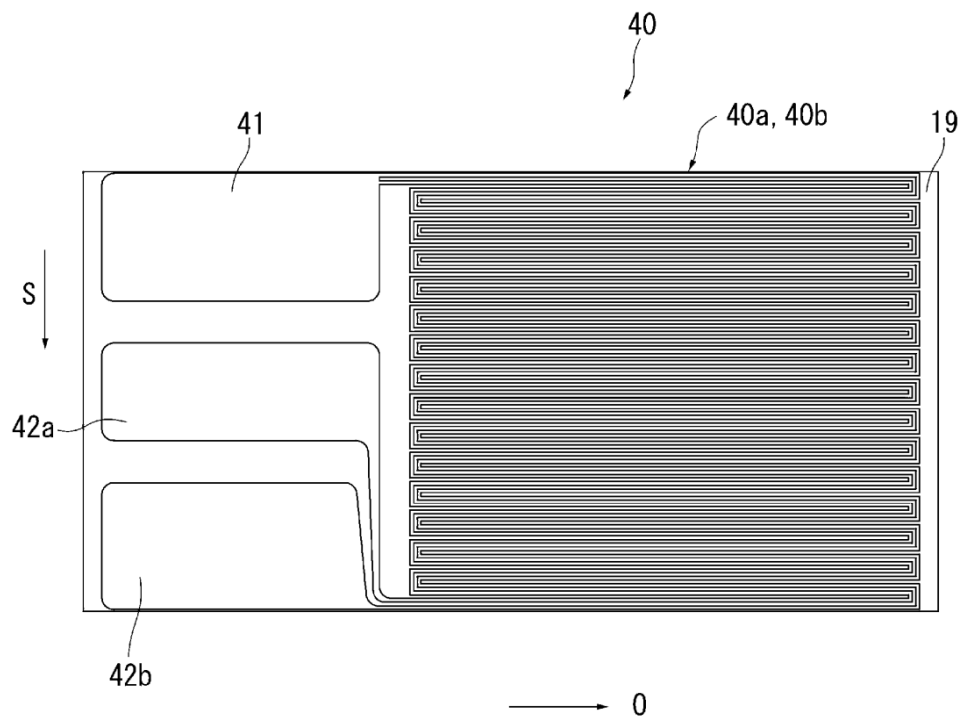


FIG. 2

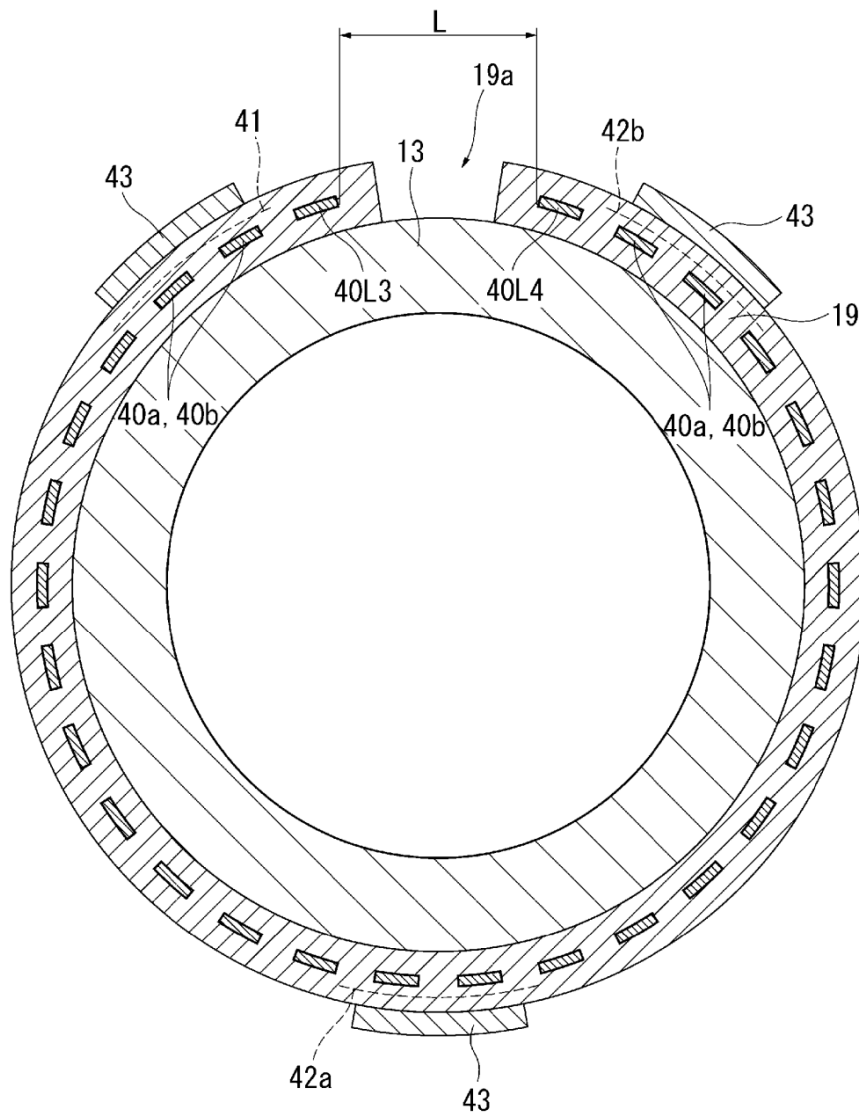


FIG. 3

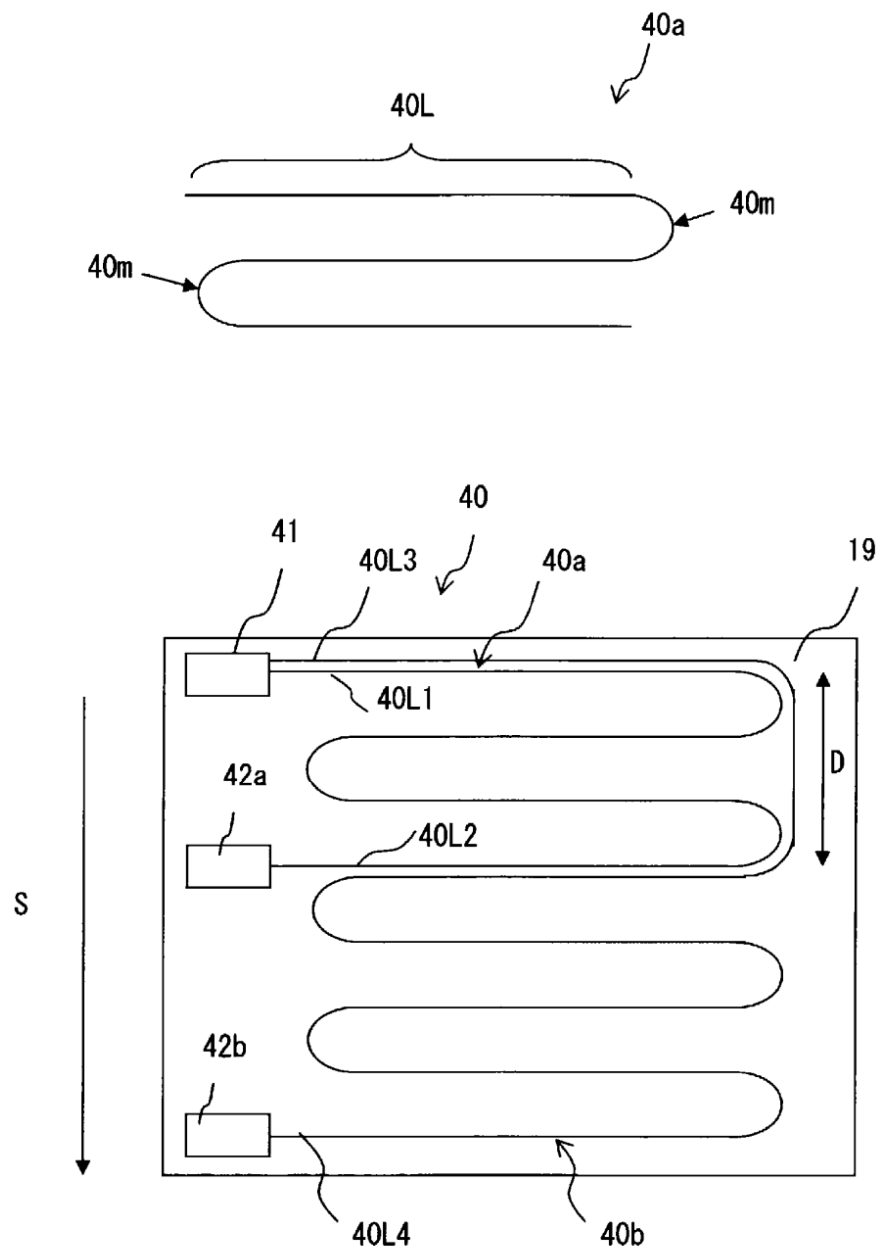


FIG. 4

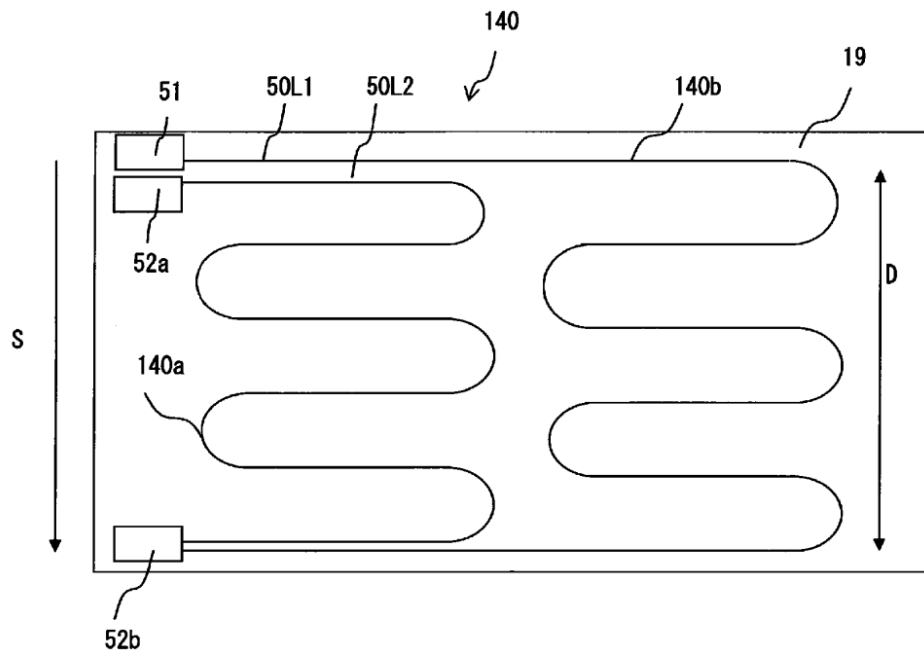


FIG. 5

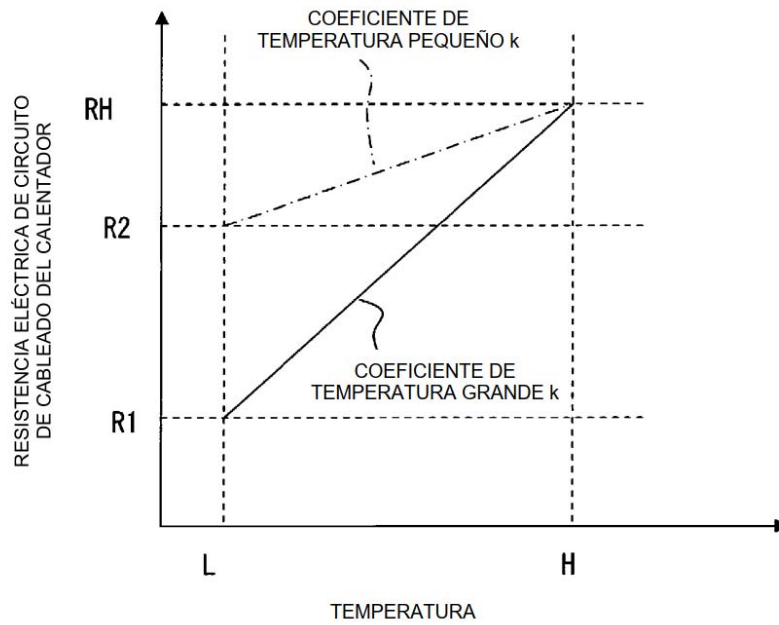


FIG. 6

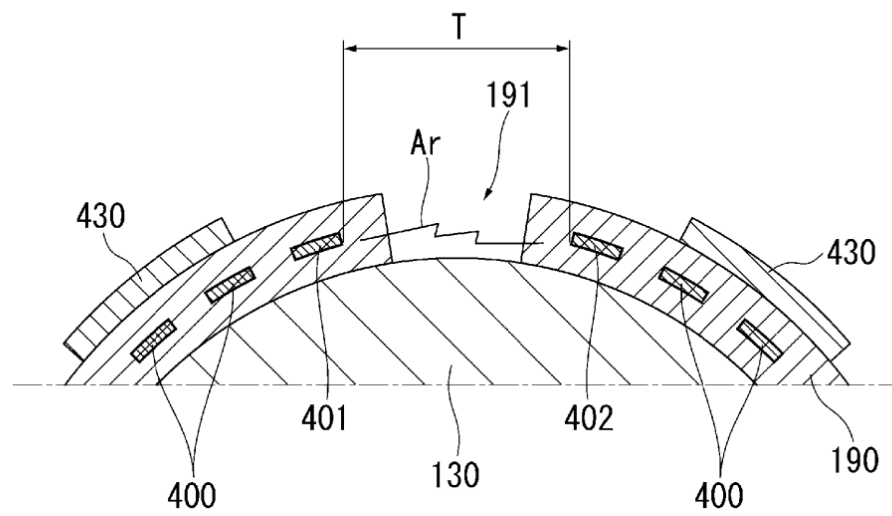


FIG. 7