

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **3 014 030**

51 Int. Cl.:

H05B 3/16 (2006.01)
A24F 40/40 (2010.01)
A24F 40/46 (2010.01)
C04B 35/10 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **14.05.2020** **PCT/CN2020/090241**
87 Fecha y número de publicación internacional: **19.11.2020** **WO20228773**
96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **14.05.2020** **E 20805728 (1)**
97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **13.11.2024** **EP 3970524**

54 Título: **Calentador de cigarrillos electrónicos de tipo calentamiento de aire, cuerpo cerámico de calentamiento y método de preparación del mismo**

30 Prioridad:

16.05.2019 CN 201920703126 U
16.05.2019 CN 201920703695 U
16.05.2019 CN 201920707429 U
16.05.2019 CN 201910409470

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
16.04.2025

73 Titular/es:

XIAMEN FENGTAO CERAMICS CO., LTD
(100.00%)
I33, 10th Floor, No. 1036, Xiahe Road, Siming
District
Xiamen, Fujian 361000, CN

72 Inventor/es:

ZHU, XIAOHUA;
XIONG, ZHAORONG;
FU, ZENGXUE;
YU, XIANGYI y
LIU, MAOQI

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 3 014 030 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 cigarrillos electrónicos de tipo calentamiento de aire, cuerpo cerámico de calentamiento y método de preparación del mismo

Campo técnico

La presente invención se refiere al campo técnico del calor sin combustión, en particular a un elemento cerámico de calentamiento, un dispositivo de calentamiento de calor sin combustión de tipo calentamiento de aire con el elemento cerámico de calentamiento, y un método de preparación del elemento cerámico de calentamiento.

Técnica anterior

El tabaco se quema para producir humo de tabaco cuando se usan productos para fumar, tales como cigarrillos y puros. El humo generado por la quema de tabaco contiene muchos carcinógenos como el alquitrán, que pueden causar un gran daño al cuerpo humano en caso de inhalación a largo plazo. Con los avances tecnológicos, las personas buscan una vida saludable. Por lo tanto, se desarrollan productos de calor sin combustión para reemplazar los cigarrillos. Una de las soluciones típicas de calor sin combustión es proporcionar una alternativa a este tipo de productos mediante la fabricación de productos que liberan compuestos sin que se produzca una combustión. Un ejemplo de tales productos es el denominado producto de calor sin combustión, también conocido como producto de calentamiento de tabaco o dispositivo de calentamiento de tabaco, que libera compuestos calentando el material, pero sin producir una combustión.

Con respecto a los productos de calor sin combustión disponibles actualmente en el mercado, la tecnología de calentamiento y tratamiento térmico aplicada da lugar a la transferencia e intercambio de calor por medio de la transferencia de calor.

El documento CN 208 079 427 U divulga un componente de elemento cerámico de calentamiento de fórmula de chorro de aire caliente, en donde el componente de elemento cerámico de calentamiento tiene múltiples modos de compuestos: el primer tipo de modo de compuesto comprende un tubo cerámico de calentamiento, donde el tubo cerámico de calentamiento genera calor por sí solo; el segundo tipo de modo de compuesto es un núcleo de calor excelente generado por el tubo cerámico de calentamiento y la cerámica que lo constituye, donde el tubo cerámico de calentamiento y la cerámica generan un núcleo de calor excelente y generan calor conjuntamente; el tercer tipo de modo de compuesto es un núcleo de calor excelente generado por el conducto cerámico y la cerámica que lo constituye, donde la cerámica genera un núcleo de calor excelente y genera calor, y el conducto cerámico no genera calor. La cerámica genera un excelente núcleo de calor y se establece en el interior del tubo cerámico de calentamiento o conducto cerámico, donde el conducto cerámico está en el interior dispuesto en vertical para pasar a través de una estructura de orificio pasante o en vertical unido a una estructura cavernosa tipo panal, ya que hay una pluralidad de orificios perforantes verticales y orificios circulares verticales pasantes en la estructura cilíndrica central o una intercomunicación de abertura horizontal en el centro. Los efectos beneficiosos del modelo de utilidad son: es eficaz para generar calor, tiene una larga vida útil y una estructura estable, y está protegido por anillos de seguridad.

El documento CN 208 338 876 U divulga un cuerpo cerámico de generación de calor para equipos de tratamiento térmico de tabaco para cigarrillos electrónicos. Se refiere al campo técnico de los accesorios para cigarrillos electrónicos e incluye un cuerpo cerámico que tiene una conformación hueca en un extremo superior abierto, donde una pared interior conectada de forma fija al centro del cuerpo cerámico distribuye de manera uniforme la pieza que genera calor, y ambos extremos de la pieza que genera calor están instalados, respectivamente, en el alambre conductor y se extienden entre el cuerpo cerámico, y una pluralidad de orificios de entrada se proporcionan a la pared inferior del cuerpo cerámico, donde la pieza se distribuye de manera uniforme en la pared interior del cuerpo cerámico para la generación de calor, lo que hace que la pieza en el proceso de generación de calor genere calor de manera progresiva, donde la transferencia de calor se produce hacia el cuerpo cerámico exterior, produciéndose dicha transferencia de calor de manera rápida, y la pared cerámica interior a través del cuerpo cerámico calienta el cigarrillo, por lo que el tabaco dispuesto en el conducto del cigarrillo se calienta de manera uniforme, la temperatura se mantiene constante, aumenta en gran medida el sabor y la estabilidad del tabaco curado del cigarrillo electrónico, donde el tabaco dispuesto en el conducto no hace contacto directo con la pieza que genera calor, lo que puede prolongar la vida útil de la pieza que genera calor.

El documento CN 207 505 928 U divulga un dispositivo de calentamiento y un conjunto para fumar. Este dispositivo de calentamiento incluye:

una chimenea para introducir el cigarrillo, estando la parte inferior de la chimenea equipada con una salida de aire, un cuerpo de calentamiento, montado en el exterior de la chimenea, incluyendo el cuerpo de calentamiento un manguito

y una pluralidad de disposiciones paralelas en una placa de calentamiento en el manguito, estando equipada la placa de calentamiento con una pluralidad de orificios de corriente de aire, orientados telescópicamente en un extremo de la parte inferior de la chimenea. En consecuencia, la placa de calentamiento dispuesta en el manguito del dispositivo de calentamiento calentará el aire en la parte inferior de la chimenea, y cuando el usuario inhale el cigarrillo, lo que provoca que la parte inferior de la chimenea caliente el aire y llegue al cigarrillo a través de la salida de aire de la parte inferior de la chimenea, el aire caliente entrará en la parte posterior desde un extremo del cigarrillo, llegará al otro extremo en que está apoyado el cigarrillo y se consumirá con el atomizador de cigarrillo sólido, lo que permitirá ofrecer al usuario una calada uniforme, garantizará un mejor sabor al fumar y mejorará la experiencia del usuario.

El documento WO2018/201561 A1 divulga un atomizador cerámico compuesto, que comprende un primer cuerpo principal y un segundo cuerpo principal, en donde el primer cuerpo principal y el segundo cuerpo principal están formados de manera solidaria usando un proceso de esmaltado y sellado, y el primer cuerpo principal está conectado al segundo cuerpo principal por medio de una superficie esmaltada formada por esmaltado. La superficie esmaltada cubre total o parcialmente una superficie en la unión entre el primer cuerpo principal y el segundo cuerpo principal. El primer cuerpo principal comprende un portador de calentamiento y una vía conductora para el calentamiento, estando la vía conductora formada en una superficie del portador de calentamiento o dentro del mismo y teniendo una primera parte de contacto y una segunda parte de contacto conectadas a una fuente de alimentación. El segundo cuerpo principal se usa para la conducción de líquidos. Además, se proporciona un método para preparar el atomizador cerámico compuesto, donde el método implica sellar y formar de manera solidaria un material cerámico poroso y un material cerámico de calentamiento mediante un proceso de esmaltado y cocción. El atomizador cerámico compuesto tiene una alta resistencia y una larga vida útil.

El documento US2015/359262 A1 divulga un método de preparación de una cerámica porosa, la cerámica porosa y un uso de la misma en el cigarrillo electrónico. El método de preparación de una cerámica porosa incluye: mezclar sílice amorfa, óxido de aluminio y óxido de hierro de manera uniforme para obtener una mezcla; sinterizar la mezcla a una temperatura de 1000 °C a 1400 °C durante 0,5 horas a 3 horas para obtener un precursor; moler el precursor para obtener polvo precursor; mezclar el polvo precursor, silicato de sodio y un porógeno de manera uniforme para obtener una premezcla; mezclar y extrudir la premezcla con agua para obtener un cuerpo moldeado; mantener el calor del cuerpo moldeado a una temperatura de 200 °C a 600 °C durante 1 hora a 6 horas; y sinterizar del cuerpo moldeado a una temperatura de 700 °C a 1200 °C durante 0,5 horas a 3 horas para obtener la cerámica porosa.

Los métodos de calentamiento existentes incluyen el calentamiento por lámina (calentamiento por aguja) y el calentamiento tubular, por ejemplo, "un producto para fumar usado junto con un componente de calentamiento interno" divulgado en el documento CN201380044053.7, que adopta el calentamiento por lámina (calentamiento por aguja); pero este método de calentamiento tiene la desventaja de que la temperatura central es alta y la del entorno circundante es relativamente baja, de modo que el tabaco que está cerca del elemento de calentamiento por lámina está completamente carbonizado e incluso chamuscado, mientras que el tabaco del entorno circundante no se ha carbonizado, lo que puede dar como resultado un desperdicio de tabaco; otro ejemplo es el "sistema para fumar mediante calentamiento eléctrico con un dispositivo de calentamiento interno o externo" divulgado en el documento CN201080053099.1, que utiliza el calentamiento tubular; en el calentamiento tubular, el tabaco que está cerca de la pared del tubo se carboniza completamente, mientras que el tabaco situado en el centro no se puede carbonizar completamente; en este caso, si se aumenta la temperatura, el papel de fumar puede chamuscarse, lo que afectará al sabor. En resumen, los dispositivos de calentamiento actuales tienen como defectos técnicos un tratamiento térmico desigual, una pequeña emisión de humo, un sabor ligero y una mala experiencia del usuario, y un contaminante producido por fumar durante mucho tiempo un producto de calor sin combustión se unirá al producto, lo que producirá un olor extraño.

Descripción detallada de la invención

La presente invención se crea en base a una exhaustiva investigación realizada por el inventor y a continuos experimentos sobre las siguientes cuestiones:
En la técnica relacionada, el producto de calor sin combustión comprende principalmente los tres tipos de componentes de calentamiento siguientes:

I. Lámina cerámica de calentamiento

La lámina cerámica de calentamiento está hecha de un sustrato cerámico de circonio más una suspensión de calentamiento de metal precioso, que se caracteriza por su pequeño tamaño, peso ligero, densidad de alta potencia accesible y alta eficacia térmica; con excelentes características térmicas y rápida velocidad de calentamiento, permite cualquier distribución de temperatura; tiene una alta fiabilidad y una larga vida útil, así como una excelente resistencia a ácidos y sustancias alcalinas; además, el material del elemento de calentamiento no se oxidará; también tiene las

ventajas de resistencia a la corrosión, resistencia a altas temperaturas, temperatura uniforme, buena conductividad térmica y rápida compensación térmica.

Sin embargo, cuando se usa una lámina cerámica de calentamiento para calentar un producto para fumar, el calentamiento central causará una distribución desigual de la temperatura en todo el elemento de calentamiento, y la diferencia de temperatura entre la parte superior y la inferior puede ser de 100 °C aproximadamente, lo que puede dar como resultado un tratamiento térmico insuficiente del tabaco o incluso un olor a quemado, así como un gran desperdicio de tabaco, además de que puede que sea necesario usar un cartucho especial y un elemento de calentamiento por lámina para lograr el efecto deseado, de modo que el ámbito de aplicación es limitado.

II. Varilla cilíndrica de calentamiento

El elemento de calentamiento tipo varilla tiene una gran resistencia y no se romperá; cuando se calienta a alta temperatura, el elemento cerámico de calentamiento muestra una buena compacidad, el alambre de calentamiento rodea completamente la cerámica y la fiabilidad es alta en el uso a largo plazo; se aplica un proceso de soldadura fuerte de plata a 1000 °C, de modo que las juntas de soldadura son estables y capaces de resistir una alta temperatura de 350 °C durante mucho tiempo.

Sin embargo, cuando se usa el alambre de calentamiento para calentar el cuerpo de la varilla a través del alambre de calentamiento, el alambre de calentamiento necesita alcanzar una temperatura elevada para lograr el efecto de calentamiento, de modo que la eficacia del intercambio de calor es baja y, debido a la elevada temperatura del alambre de calentamiento, esto puede hacer que los iones metálicos separados del alambre de calentamiento entren en el cuerpo humano al mezclarse en el flujo de aire del humo, lo que puede poner en peligro la salud humana.

III. Taza de calentamiento\tubo de calentamiento\recipiente de calentamiento cerámicos

Una taza de calentamiento\tubo de calentamiento\recipiente de calentamiento cerámicos son ejemplos típicos de calentamiento circundante. Calentamiento segmentado circular, control preciso de la temperatura. Pero este método tiene el gran problema de una baja tasa de utilización del calor, donde una parte del calor es absorbida por el tabaco y la otra parte está sujeta a disipación de calor. Si la conservación del calor no es eficaz, el conjunto para fumar estará caliente y afectará al uso del usuario.

Como se ha mencionado anteriormente, una tecnología de calentamiento y tratamiento térmico de tipo contacto realiza principalmente la transferencia y el intercambio de calor mediante transferencia de calor, es decir, un conductor de calor (tal como un elemento cerámico de calentamiento o un pasador) conduce la temperatura al objeto sometido a tratamiento térmico (producto para fumar). Este método de calentamiento tiene principalmente dos desventajas: 1. El objeto sometido a tratamiento térmico (producto para fumar) tiene una mala conductividad térmica y no puede transferir completamente la temperatura, lo que provoca un tratamiento térmico desigual del lado interior y del lado exterior; 2. Los diversos tipos de objetos que se van a someter a tratamiento térmico tienen densidades de espacio muy diferentes; si un tipo de objeto diferente se somete a tratamiento térmico, es difícil garantizar el efecto de calentamiento y de tratamiento térmico, y solo se puede lograr un buen efecto usando un objeto compatible sometido a tratamiento térmico, de modo que la adaptabilidad es mala. Para concluir, este tipo de dispositivo de calentamiento tiene defectos técnicos tales como un tratamiento térmico desigual, una pequeña emisión de humo, un sabor ligero y una mala experiencia del usuario, lo que limita considerablemente su desarrollo posterior y aplicación generalizada en este campo.

Para este propósito, el inventor de la presente solicitud ha descubierto a través de una serie de investigaciones y experimentos que el acto de fumar es, en sí mismo, un proceso de flujo de aire; si el aire que fluye hacia el producto para fumar está a una temperatura relativamente alta, el aire caliente puede actuar directamente para tratar térmicamente el producto para fumar, y debido a que el aire caliente puede penetrar de manera uniforme en todo el tabaco del producto para fumar sometido a tratamiento térmico con el proceso de succión de manera relativamente completa y uniforme, el problema del calentamiento desigual se resolverá de manera eficaz. Por lo tanto, el producto para fumar se trata térmicamente calentando el aire y, por tanto, al usarse el flujo de aire caliente durante la acción de fumar para lograr el calentamiento, este esquema puede lograr un buen efecto de calentamiento general.

Sin embargo, cuando se utiliza el esquema de calentamiento de aire, en primer lugar es necesario seleccionar un elemento de calentamiento adecuado para calentar el aire, y cuando el elemento de calentamiento calienta el aire, el aire a temperatura ambiente debe entrar en el elemento de calentamiento, y la temperatura del aire debe alcanzar los 300 °C o más después de salir del elemento de calentamiento; en segundo lugar, hay que tener en cuenta algunos hábitos generales del fumar, es decir, hay que garantizar 20 ml por segundo aproximadamente durante el aumento de temperatura, y cada calada dura 3 segundos aproximadamente, y el elemento de calentamiento necesita una eficacia de calentamiento total de 60 ml de aire aproximadamente.

Para lograr el efecto anterior, el inventor ha descubierto a través de muchos experimentos que cuando se usa un alambre de calentamiento para calentar el aire, el alambre de calentamiento debe tener una temperatura elevada, y solo cuando la temperatura del alambre de calentamiento es de 600 °C o más, puede calentar el aire que fluye a más de 300 °C, y el alambre de calentamiento se enfriará rápidamente siempre que fluya aire; de esta manera, cada calada hará que la temperatura del alambre de calentamiento baje entre 200 y 300 °C. Por lo tanto, el alambre de calentamiento necesita compensación de potencia cuando se fuma, ya que de lo contrario puede ser difícil garantizar el calentamiento del aire requerido para fumar; por otro lado, la compensación de potencia se realiza para el alambre de calentamiento en base al flujo de aire detectado por un sensor de flujo de aire, debido a la pequeña área de contacto entre el alambre de calentamiento y el aire; este esquema de compensación de potencia no solo necesita alta potencia para lograr el efecto de calentamiento requerido, sino que también tiene como problemas una temperatura de gas inexacta después del calentamiento y una respuesta de compensación inoportuna, lo que puede dar lugar a una temperatura desigual en todas las direcciones.

Además, cuando el flujo de aire se calienta por encima de 300 °C al aumentar la temperatura del alambre de calentamiento, el aumento de la temperatura del alambre de calentamiento puede hacer que los iones metálicos separados por el alambre de calentamiento entren en el cuerpo humano al mezclarse en el flujo de aire mientras se fuma, lo que pondrá en peligro la salud humana.

Debido a lo anterior, el inventor de la presente solicitud ha concluido, a través de una larga investigación, que cuando se usa calentamiento de aire para tratar térmicamente un producto para fumar, el elemento de calentamiento usado para calentar el aire necesita tener un área de calentamiento grande para reducir la diferencia de temperatura entre el elemento de calentamiento y el aire; el elemento de calentamiento también necesita una alta capacidad de calor para resistir la caída de temperatura que se produce después del paso del flujo de aire mientras se fuma, así como una alta conductividad térmica para reducir el tiempo de preparación del calentamiento.

Para este propósito, el solicitante ha descubierto, en base a una investigación exhaustiva sobre cerámica realizada durante años, que se puede obtener una mayor área de superficie de calentamiento diseñando una estructura porosa de la cerámica en forma de panal, de modo que el elemento de calentamiento tendrá una alta eficacia de calentamiento del aire, y el elemento cerámico de calentamiento de estructura porosa en forma de panal se aproximará más a una estructura sólida y tendrá una mayor capacidad térmica que un tubo cerámico del mismo tamaño; además, la conductividad térmica del material de alúmina es superior a 30 W/MK, lo que puede hacer que la conducción del calor sea más rápida y uniforme, obteniéndose de este modo una alta conductividad térmica. Por lo tanto, el elemento cerámico de calentamiento de estructura porosa en forma de panal puede cumplir el requisito de tratar térmicamente el producto para fumar calentando aire.

El primer propósito de la presente invención es proporcionar un elemento cerámico de calentamiento, que se caracteriza por un aumento de temperatura rápido y uniforme, una gran superficie de calentamiento, un bajo consumo de energía, una larga vida útil y una buena conservación del calor.

De conformidad con la presente invención, se proporciona un elemento cerámico de calentamiento que comprende un cuerpo cerámico en forma de panal, en donde canales porosos están dispuestos en el cuerpo cerámico en forma de panal, y los canales porosos son orificios circulares u orificios poligonales; y un circuito impreso de calentamiento, en donde el circuito impreso de calentamiento está dispuesto alrededor de la superficie exterior del cuerpo cerámico en forma de panal para calentar el aire que pasa a través de los canales porosos, en donde el cuerpo cerámico en forma de panal es un cuerpo cerámico de alúmina en forma de panal, y el cuerpo cerámico de alúmina en forma de panal tiene una densidad no inferior a 3,86 g/cm³, estando los canales porosos distribuidos de manera uniforme en el cuerpo cerámico en forma de panal.

Opcionalmente, los canales porosos están dispuestos en el centro del cuerpo cerámico en forma de panal.

Opcionalmente, el cuerpo cerámico en forma de panal es un cilindro con una sección transversal circular o poligonal.

Específicamente, un elemento cerámico de calentamiento de alúmina en forma de panal propuesto por una forma de realización de la presente invención comprende un cuerpo cerámico de alúmina en forma de panal, un circuito impreso de calentamiento y un alambre; canales porosos están dispuestos en el centro del cuerpo cerámico de alúmina en forma de panal; y los canales porosos están dispuestos de manera uniforme en orificios circulares o poligonales; el circuito impreso de calentamiento está dispuesto alrededor de la superficie exterior del cuerpo cerámico de alúmina en forma de panal; y un alambre está dispuesto en un primer extremo del circuito impreso de calentamiento.

Además, la resistencia del cuerpo cerámico de alúmina en forma de panal es de 0,1 Ω a 2 Ω.

Además, el cuerpo cerámico de alúmina en forma de panal es un cilindro con una sección transversal circular, cuadrada o poligonal.

- 5 Además, el diámetro de poro de los canales porosos está comprendido entre 0,1 mm - 2 mm; el grosor de pared de los canales porosos es de 0,1 mm - 0,5 mm.

Además, los materiales del circuito impreso de calentamiento incluyen, pero no se limitan a, plata, tungsteno, MoMn y pueden ser uno cualquiera de otros materiales adecuados para circuitos impresos.

- 10 Además, el grosor de impresión del circuito impreso de calentamiento es de 0,005 mm a 0,05 mm.

Además, los materiales del alambre incluyen, pero no se limitan a, cobre, plata y níquel, y el diámetro es de 0,1 mm - 0,3 mm.

- 15 De acuerdo con un elemento cerámico de calentamiento de una forma de realización de la presente invención, la superficie hecha de cerámica de alúmina de alta pureza en forma de panal tiene una alta compacidad y es capaz de impedir eficazmente la absorción de partículas de polvo de humo, lo que evita eficazmente olores extraños. La cerámica de alúmina de alta pureza en forma de panal tiene una buena conductividad térmica, con una conductividad
20 térmica de 33 W/mk; el grosor de pared y el diámetro de poro en la estructura cerámica en forma de panal son muy pequeños, y la conductividad térmica es extremadamente excelente; la conformación del poro en forma de panal puede aumentar en gran medida el área de contacto con el aire, y la cerámica de alúmina en forma de panal tiene una gran área específica y una alta eficacia de calentamiento, lo que favorece el rápido calentamiento del aire. El cuerpo cerámico de calentamiento en forma de panal de la presente invención está dispuesto debajo de un producto de calor
25 sin combustión que se va a someter a tratamiento térmico sin contacto; cuando el usuario fuma el calor sin combustión, el aire calentado por el cuerpo cerámico de calentamiento en forma de panal en la parte inferior entra en contacto con el calor sin combustión y calienta el calor sin combustión de forma rápida y uniforme; debido a la estructura porosa en forma de panal, el caudal de aire se restringe hasta cierto punto, y el tiempo de contacto entre el aire caliente y el calor sin combustión se prolonga, lo que ralentiza la pérdida de calor y ahorra energía. Cuando no hay acción de fumar, la
30 cerámica porosa en forma de panal puede bloquear el aire caliente mientras reduce la salida de aire caliente, lo que ahorrará aún más energía.

- Un segundo propósito de la presente invención es proporcionar un dispositivo de calentamiento de calor sin combustión de tipo calentamiento de aire que pueda tratarse térmicamente de manera uniforme y no contamine el
35 producto debido a un contaminante en el fluido o al contacto directo de un elemento de calentamiento con un cartucho.

- Para cumplir este propósito, el dispositivo de calentamiento de calor sin combustión de tipo calentamiento de aire proporcionado por la presente invención comprende el elemento cerámico de calentamiento descrito anteriormente; y un dispositivo de precalentamiento, en donde el elemento cerámico de calentamiento está dispuesto debajo del
40 dispositivo de precalentamiento.

- Opcionalmente, el dispositivo de precalentamiento comprende un tubo de precalentamiento, un deflector está dispuesto entre el tubo de precalentamiento y el elemento cerámico de calentamiento, y una pluralidad de orificios de guiado están dispuestos en el deflector.

- 45 Opcionalmente, el elemento cerámico de calentamiento y el dispositivo de precalentamiento están dispuestos en un manguito de sellado.

- Opcionalmente, el dispositivo de precalentamiento comprende un tubo cerámico de alúmina de pared delgada para el precalentamiento, una cavidad en el centro del tubo cerámico de alúmina de pared delgada se usa para colocar un
50 producto para fumar, y una abertura en un extremo del tubo cerámico de alúmina de pared delgada y una placa de base forman un cuerpo de taza, y una pluralidad de orificios de flujo de aire caliente están dispuestos en la placa de base.

- Opcionalmente, el cuerpo de tubo cerámico de alúmina de pared delgada tiene una densidad no inferior a 3,86 g/cm³. Opcionalmente, una pluralidad de orificios de flujo de aire caliente están dispuestos de manera uniforme alrededor de un círculo virtual en el centro de la placa de base, y los orificios de flujo de aire caliente son orificios circulares con un
55 diámetro que varía de 0,1 mm a 2 mm.

- Opcionalmente, la placa base está hecha de cerámica de alúmina de alta pureza.

- 60 En una forma de realización de la presente invención, el dispositivo de calentamiento de calor sin combustión de tipo

calentamiento de aire comprende un tubo de precalentamiento y un elemento cerámico de calentamiento, y el elemento cerámico de calentamiento está dispuesto debajo del tubo de precalentamiento; el elemento cerámico de calentamiento comprende un cuerpo cerámico en forma de panal y un circuito impreso de calentamiento dispuesto sobre el cuerpo cerámico en forma de panal, un alambre está dispuesto en un extremo del circuito impreso de calentamiento, y canales porosos en forma de panal están dispuestos en el cuerpo cerámico de calentamiento.

Además, el tubo de precalentamiento, el elemento cerámico de calentamiento y el deflector están hechos de cerámica de alúmina de alta pureza.

Además, los materiales de impresión del circuito impreso de calentamiento incluyen, pero no se limitan a, plata, tungsteno y MoMn.

Además, el material del alambre incluye, pero no se limita a, plata, cobre y níquel.

Además, los canales porosos en forma de panal son orificios circulares o poligonales dispuestos de manera uniforme, con un diámetro de poro que varía de 0,1 mm a 2 mm, y la distancia mínima entre dos orificios adyacentes está comprendida entre 0,1 mm - 0,5 mm.

De acuerdo con el dispositivo de calentamiento de calor sin combustión de tipo calentamiento de aire de la presente invención, el aire se calienta mediante el elemento de calentamiento y, a continuación, el flujo de aire caliente trata térmicamente el tabaco de manera uniforme con el fin de lograr los efectos de aumentar las emisiones de humo, crear un buen sabor al fumar y una buena experiencia para el usuario. El tubo de precalentamiento, el elemento cerámico de calentamiento y el deflector están hechos de cerámica de alúmina de alta pureza, en donde la cerámica de alúmina de alta pureza presenta una alta compacidad y casi no tiene poros en su microestructura, por lo que la penetración de contaminantes en el fluido es imposible y no habrá contaminación ni olor extraño en la superficie, y puede garantizar que el dispositivo no se contamine, ya que el método de calentamiento de aire no entra en contacto con el cartucho.

Además, el dispositivo de precalentamiento puede lograr un aumento de temperatura rápido y uniforme, ejerciendo por tanto la función de precalentamiento y conservación del calor.

El dispositivo de precalentamiento comprende un tubo cerámico de alúmina de pared delgada para el precalentamiento, una cavidad en el centro del tubo cerámico de alúmina de pared delgada se usa para colocar un producto para fumar; una abertura en un extremo del tubo cerámico de alúmina de pared delgada y una placa de base forman un cuerpo de taza, y una pluralidad de orificios de flujo de aire caliente están dispuestos en la placa de base.

Además, el cuerpo de tubo cerámico de alúmina tiene una densidad no inferior a 3,86 g/cm³.

Además, el tubo cerámico de alúmina de pared delgada es un tubo circular hueco de cerámica de alúmina de pared delgada, con un grosor de pared que varía de 0,1 mm a 0,5 mm.

Además, la conformación de la placa de base coincide con la sección de abertura del tubo cerámico de alúmina de pared delgada.

Además, una pluralidad de orificios de flujo de aire caliente están dispuestos de manera uniforme alrededor de un círculo virtual en el centro de la placa de base, y los orificios de flujo de aire caliente son orificios circulares con un diámetro que varía de 0,1 mm a 2 mm.

Además, el grosor de la placa de base está comprendido entre 0,1 mm - 0,5 mm.

Además, la placa de base está hecha de cerámica de alúmina de alta pureza.

El dispositivo de precalentamiento está instalado por encima del elemento de calentamiento de aire; cuando el elemento de calentamiento se calienta, puede calentarse rápidamente para precalentar la cavidad, ya que la placa de base y el tubo cerámico de alúmina de pared delgada están hechos de cerámica de alúmina ultradelgada de alta pureza. El tubo cerámico de alúmina de pared delgada no se usa como un componente de calentamiento tradicional, lo que puede reducir la pérdida de calor. El calentamiento del producto para fumar se consigue mediante la acción de fumar del usuario, y el aire caliente se extrae del componente de calentamiento por debajo del orificio de flujo de aire caliente para tratar térmicamente el producto para fumar, donde el tratamiento térmico es uniforme y tiene un efecto beneficioso. Por un lado, el orificio de flujo de aire caliente puede facilitar la circulación de aire caliente; por otro lado, se evita la difusión directa de aire caliente cuando nadie fuma, consiguiendo así la conservación del calor. El material cerámico de alúmina de alta pureza tiene una buena compacidad, lo que reducirá la absorción de partículas de polvo de humo, no generará olores extraños y, por lo tanto, es más seguro de usar.

Un tercer propósito de la presente invención es proporcionar un método de preparación del elemento cerámico de calentamiento.

- 5 Para cumplir este propósito, un método de preparación del elemento cerámico de calentamiento propuesto en la presente invención comprende las siguientes etapas:

Etapa 1: Preparación de lodo cerámico de alúmina: añadir 0,01-0,05 partes (en peso) de nitratos de magnesio, 0,01-0,05 partes de oxicloruros de circonio, 0,01-0,05 partes de nitratos de itrio, 1,5-2,5 partes de ácidos oleicos, 1-2 partes de lubricantes, 3-15 partes de aglutinante y 10-30 partes de agua desionizada en 100 partes de nanopulvo de alúmina, llevarlo todo a una máquina mezcladora y mezclar durante 1 ~ 5 horas aproximadamente a una temperatura inferior a 30 °C para preparar de este modo el lodo cerámico de alúmina en forma de panal con una distribución uniforme y un contenido sólido del 75-85 % para su uso posterior;

Etapa 2: Moldeado de cerámica de alúmina en forma de panal: añadir la suspensión de cerámica de alúmina en forma de panal preparada en la etapa 1 a una máquina de moldeo por extrusión de cerámica de tipo tornillo con un dispositivo de desgasificación al vacío, y extrudir preformas huecas de cerámica en forma de panal de pared delgada a partir de la suspensión de cerámica a través del cabezal de la matriz a medida que se empuja mediante el tornillo;

Etapa 3: Secado de preformas cerámicas de alúmina de tipo panal: trasladar las preformas cerámicas preparadas en la etapa 2 a un horno, hacerlas secar y deshidratar durante 5 a 10 minutos bajo aire caliente entre 40 °C y 50 °C para obtener de este modo un cuerpo verde cerámico con un aspecto y una rectitud satisfactorios;

Etapa 4: Desaglomerado del cuerpo verde cerámico de alúmina: bizcochar el cuerpo verde cerámico preparado en la etapa 3 a 1100 °C - 1200 °C para obtener una cerámica bizcocho;

Etapa 5: Cocción de la cerámica de alúmina en forma de panal: colocar la cerámica bizcocho preparada en la etapa 4 en un tubo de molibdeno de alta temperatura y cocerla en una atmósfera de hidrógeno o directamente al aire a 1600-1800 °C para obtener una cerámica de alúmina en forma de panal;

Etapa 6: Preparación del circuito impreso de calentamiento de superficie cerámica de alúmina en forma de panal y su alambre: imprimir un alambre de calentamiento eléctrico de película gruesa en la superficie exterior de la cerámica de alúmina en forma de panal preparada en la etapa 5 usando tecnología de serigrafía; después de que el circuito impreso se haya secado, aplicar una soldadura de plata en una almohadilla de unión para pegar el alambre, secarlos en el horno nuevamente y, a continuación, llevarlos a un horno para su sinterización a 800 °C - 1500 °C para obtener de este modo un alambre y un circuito impreso sinterizados de forma solidaria, y simultáneamente, completar la soldadura de plata del alambre en el horno.

Opcionalmente, el nanopulvo de alúmina usado en la etapa 1 tiene una pureza del 99,99 % o superior, un tamaño de partícula de 350 nm y un área de superficie específica de 7 m²/g.

De acuerdo con una forma de realización de la presente invención, la pureza de la cerámica de alúmina en forma de panal es superior al 99,99 %, de modo que la superficie cerámica tiene una alta compacidad, lo que puede evitar eficazmente la adsorción de humo y partículas de polvo, lo que tiene por tanto el efecto de evitar olores extraños. La cerámica de alúmina de alta pureza en forma de panal tiene una buena conductividad térmica, con una conductividad térmica de 33 W/mk; el grosor de pared y el diámetro de poro en la estructura cerámica en forma de panal son muy pequeños, y la conductividad térmica es extremadamente excelente; la conformación del poro en forma de panal puede aumentar en gran medida el área de contacto con el aire, y la cerámica de alúmina en forma de panal tiene una gran área específica y una alta eficacia de calentamiento, lo que favorece el rápido calentamiento del aire. El cuerpo cerámico de calentamiento en forma de panal de la presente invención está dispuesto debajo de un producto de calor sin combustión que se va a someter a tratamiento térmico sin contacto; cuando el usuario fuma el calor sin combustión, el aire calentado por el cuerpo cerámico de calentamiento en forma de panal en la parte inferior entra en contacto con el calor sin combustión y calienta el calor sin combustión de forma rápida y uniforme; debido a la estructura porosa en forma de panal, el caudal de aire se restringe hasta cierto punto, y el tiempo de contacto entre el aire caliente y el calor sin combustión se prolonga, lo que ralentiza la pérdida de calor y ahorra energía. Cuando no hay acción de fumar, la cerámica porosa en forma de panal puede bloquear el aire caliente mientras reduce la salida de aire caliente, lo que ahorrará aún más energía.

Descripción de los dibujos adjuntos

La FIG. 1 es un diagrama estructural de un elemento de calentamiento de acuerdo con una forma de realización de la presente invención;

la FIG.2 es un diagrama de expansión plana de un circuito impreso de calentamiento en la superficie del elemento cerámico de calentamiento de alúmina en forma de panel de acuerdo con una forma de realización de la presente invención;

la FIG.3 es un diagrama estructural de un dispositivo de calentamiento de calor sin combustión de tipo calentamiento de aire de acuerdo con una forma de realización de la presente invención;

la FIG.4 es un diagrama estructural de un dispositivo de calentamiento de calor sin combustión de tipo calentamiento de aire de acuerdo con otra forma de realización de la presente invención;

la FIG.5 es un diagrama estructural de un dispositivo de calentamiento de calor sin combustión de tipo calentamiento de aire de acuerdo con una tercera forma de realización de la presente invención;

la FIG.6 es un diagrama estructural de un deflector de acuerdo con una forma de realización de la presente invención;

la FIG.7 es un diagrama estructural de un dispositivo de precalentamiento de acuerdo con una forma de realización de la presente invención.

Descripción detallada de formas de realización

Para que el propósito, el esquema técnico y las ventajas de las formas de realización de la presente invención sean más claros, en combinación con los dibujos adjuntos que se ofrecen en las formas de realización de la presente invención, el esquema técnico descrito en las formas de realización de la presente invención se describe a continuación de forma explícita y exhaustiva. Evidentemente, las formas de realización descritas solo representan una parte de, y no la totalidad de, las formas de realización de la presente invención.

En la descripción de la presente invención, debe entenderse que los términos "arriba", "abajo", "interior", "exterior", "extremo delantero", "extremo trasero", "un extremo", "el otro extremo", etc. se refieren a la dirección o posición en base a los dibujos adjuntos. Los términos se proporcionan solo para describir de manera adecuada la presente invención y simplificar la descripción, en lugar de indicar o implicar que el dispositivo o elemento a los que hacen referencia deba tener una dirección específica o deba construirse o manejarse en una dirección específica, de modo que no pueden interpretarse como una limitación de la presente invención. Los términos "primero/a" y "segundo/a" solo se usan para fines ilustrativos, y no debe interpretarse que indican o implican una importancia relativa.

En la descripción de la presente invención, cabe destacar que, a menos que se especifique y defina expresamente lo contrario, los términos "instalar", "disponer", "conectar", etc. deben entenderse en un sentido amplio. Por ejemplo, "conectar" puede ser una conexión fija o una conexión separable o una conexión solidaria; puede ser una conexión mecánica o una conexión eléctrica; también puede ser una conexión directa o una conexión indirecta a través de un medio, o puede ser la comunicación interna de dos componentes. Para los expertos en la técnica, los significados específicos de los términos anteriores citados en la presente invención pueden entenderse de acuerdo con situaciones específicas.

Con referencia a los dibujos adjuntos, a continuación se ilustran en detalle un elemento cerámico de calentamiento, un dispositivo de calentamiento de calor sin combustión de tipo calentamiento de aire con el elemento cerámico de calentamiento y un método de preparación del elemento cerámico de calentamiento propuesto por las formas de realización de la presente invención.

Como se muestra en la FIG. 1, un elemento cerámico de calentamiento propuesto en una forma de realización de la presente invención comprende un cuerpo cerámico en forma de panel 1 y un circuito impreso de calentamiento 2. Canales porosos 11 están dispuestos en el cuerpo cerámico en forma de panel, y los canales porosos 11 son orificios circulares o poligonales; el circuito impreso de calentamiento 2 está dispuesto alrededor de la superficie exterior del cuerpo cerámico en forma de panel 1 para calentar el aire que pasa a través de los canales porosos 11.

Opcionalmente, como una forma de realización, el cuerpo del tubo cerámico de alúmina es un cuerpo cerámico de alúmina en forma de panel, y el cuerpo cerámico de alúmina en forma de panel tiene una densidad no inferior a 3,86 g/cm³.

Opcionalmente, como una forma de realización, los canales porosos están distribuidos de manera uniforme en el cuerpo cerámico en forma de panel.

Opcionalmente, como una forma de realización, los canales porosos están dispuestos en el centro del cuerpo cerámico en forma de panel.

Opcionalmente, como una forma de realización, el cuerpo cerámico en forma de panel es un cilindro con una sección transversal circular o poligonal.

Con referencia a los dibujos adjuntos, se describe en detalle la descripción detallada de formas de realización de la presente invención.

5 **Forma de realización 1:**

10 Como se muestra en las Figuras 1-2, un elemento cerámico de calentamiento de alúmina en forma de panal divulgado por la presente invención comprende un cuerpo cerámico de alúmina en forma de panal 1, un circuito impreso de calentamiento 2 y un alambre 3; canales porosos 11 están dispuestos en el centro del cuerpo cerámico de alúmina en forma de panal 1; y los canales porosos 11 son orificios cuadrangulares dispuestos de manera uniforme; el circuito impreso de calentamiento 2 está dispuesto alrededor de la superficie exterior del cuerpo cerámico de alúmina en forma de panal 1; y un alambre 3 está dispuesto en un primer extremo del circuito impreso de calentamiento 2.

15 Además, la densidad del cuerpo cerámico de alúmina en forma de panal 1 es de 3,9 g/cm³.

Además, la resistencia del cuerpo cerámico de alúmina en forma de panal 1 es de 0,6 Ω .

Además, el cuerpo cerámico de alúmina en forma de panal 1 es un cilindro con una sección transversal circular.

20 Además, el diámetro de los orificios cuadrangulares de los canales porosos 11 es de 1,5 mm, es decir, la longitud lateral de los orificios cuadrangulares es de 1,5 mm; el grosor de pared de los canales porosos 11 es de 0,2 mm; como se muestra en la FIG.1, la distancia entre los lados correspondientes de dos orificios cuadrangulares adyacentes es el grosor de pared de los canales porosos 11.

25 Además, el circuito impreso de calentamiento 2 está hecho de plata.

Además, el grosor de impresión del circuito impreso de calentamiento 2 es de 0,015 mm.

30 Además, el alambre 3 es un alambre de plata, con un diámetro de 0,2 mm.

Forma de realización 2:

35 Como se muestra en las Figuras 1-2, un elemento cerámico de calentamiento de alúmina en forma de panal divulgado por la presente invención comprende un cuerpo cerámico de alúmina en forma de panal 1, un circuito impreso de calentamiento 2 y un alambre 3; canales porosos 11 están dispuestos en el centro del cuerpo cerámico de alúmina en forma de panal 1; y los canales porosos 11 son orificios circulares dispuestos de manera uniforme; el circuito impreso de calentamiento 2 está dispuesto alrededor de la superficie exterior del cuerpo cerámico de alúmina en forma de panal 1; y un alambre 3 está dispuesto en un primer extremo del circuito impreso de calentamiento 2.

40 Además, la densidad del cuerpo cerámico de alúmina en forma de panal 1 es de 3,9 g/cm³.

Además, la resistencia del cuerpo cerámico de alúmina en forma de panal 1 es de 0,852.

45 Además, el cuerpo cerámico de alúmina en forma de panal 1 es un cilindro con una sección transversal circular, y los canales porosos 11 en el centro del mismo son orificios cuadrangulares.

Además, el diámetro de los poros circulares de los canales porosos 11 es de 1,5 mm; el grosor de pared de los canales porosos 11 es de 0,2 mm, y la distancia mínima entre dos orificios circulares adyacentes es el grosor de pared de los canales porosos 11.

50 Además, el circuito impreso de calentamiento 2 está hecho de plata.

Además, el grosor de impresión del circuito impreso de calentamiento 2 es de 0,02 mm.

55 Además, el alambre 3 es un alambre de plata, con un diámetro de 0,2 mm.

60 En esta forma de realización, los canales porosos 11 son orificios circulares, en comparación con la forma de realización 1, la tasa de utilización del centro del cuerpo cerámico de alúmina en forma de panal 1 es, obviamente, menor que la de la forma de realización 1, y su área de superficie específica es menor que la de la forma de realización 1, y la eficacia de calentamiento es menor que la de la forma de realización 1.

En la presente invención, la pureza de la cerámica de alúmina en forma de panal es superior al 99 %, de modo que la superficie cerámica en forma de panal tiene una alta compacidad, lo que puede evitar eficazmente la adsorción de humo y partículas de polvo, lo que tiene por tanto el efecto de evitar olores extraños. La cerámica de alúmina de alta pureza en forma de panal tiene una buena conductividad térmica, con una conductividad térmica de 33 W/mk; el grosor de pared y el diámetro de poro en la estructura cerámica en forma de panal son muy pequeños, y la conductividad térmica es extremadamente excelente; la conformación del poro en forma de panal puede aumentar en gran medida el área de contacto con el aire, y la cerámica de alúmina en forma de panal tiene una gran área específica y una alta eficacia de calentamiento, lo que favorece el rápido calentamiento del aire.

El cuerpo cerámico de calentamiento en forma de panal de la presente invención está dispuesto debajo de un producto de calor sin combustión que se va a someter a un tratamiento térmico sin contacto; cuando el usuario fuma el calor sin combustión, el aire fluye a través de los orificios del panal del elemento de calentamiento y se calienta a una temperatura determinada y, a continuación, el aire caliente fluye a través del calor sin combustión para calentar rápidamente el calor sin combustión a 320 °C. Este método puede mejorar el área de calentamiento y la eficacia de calentamiento del producto de calor sin combustión, lograr un calentamiento uniforme, carbonizar el tabaco más completamente, evitar el desperdicio de tabaco, mejorar la experiencia de fumar de los usuarios y no está limitado por el tipo de cartucho. Debido a la estructura porosa en forma de panal, el caudal de aire está restringido hasta cierto punto, y el tiempo de contacto entre el aire caliente y el calor sin combustión se prolonga, lo que ralentiza la pérdida de calor y ahorra energía. Cuando no hay acción de fumar, la cerámica porosa en forma de panal puede bloquear el aire caliente mientras reduce la salida de aire caliente, lo que ahorrará aún más energía.

La forma de realización de la presente invención divulga además un dispositivo de calentamiento de calor sin combustión de tipo calentamiento de aire; como se muestra en la FIG. 3, el dispositivo de calentamiento de calor sin combustión de tipo calentamiento de aire comprende el elemento cerámico de calentamiento descrito en la forma de realización 10 y el dispositivo de precalentamiento 20.

Un elemento cerámico de calentamiento 10 está dispuesto debajo del dispositivo de precalentamiento 20.

Opcionalmente, como una forma de realización, el dispositivo de precalentamiento comprende un tubo de precalentamiento, un deflector está dispuesto entre el tubo de precalentamiento y el elemento cerámico de calentamiento, y una pluralidad de orificios de guiado están dispuestos en el deflector.

De acuerdo con una forma de realización de la presente invención, el elemento cerámico de calentamiento y el dispositivo de precalentamiento están dispuestos en un manguito de sellado.

Opcionalmente, como una forma de realización, el dispositivo de precalentamiento comprende un tubo cerámico de alúmina de pared delgada para el precalentamiento, una cavidad en el centro del tubo cerámico de alúmina de pared delgada se usa para colocar un producto para fumar, y una abertura en un extremo del tubo cerámico de alúmina de pared delgada y una placa de base forman un cuerpo de taza, y una pluralidad de orificios de flujo de aire caliente están dispuestos en la placa de base.

El cuerpo de tubo cerámico de alúmina de pared delgada tiene una densidad no inferior a 3,86 g/cm³.

Opcionalmente, como una forma de realización, una pluralidad de orificios de flujo de aire caliente están dispuestos de manera uniforme alrededor de un círculo virtual en el centro de la placa de base, y los orificios de flujo de aire caliente son orificios circulares con un diámetro que varía de 0,1 mm a 2 mm.

La placa de base está hecha de cerámica de alúmina de alta pureza.

Específicamente, como una forma de realización, como se muestra en las FIG. 1-3, el dispositivo de calentamiento de calor sin combustión de tipo calentamiento de aire comprende un tubo de precalentamiento 21 y un elemento cerámico de calentamiento 10, y el elemento cerámico de calentamiento 10 está dispuesto debajo del tubo de precalentamiento 21; el elemento cerámico de calentamiento 10 comprende un cuerpo cerámico en forma de panal 1 y un circuito impreso de calentamiento 2 dispuesto sobre el cuerpo cerámico en forma de panal 1, un alambre 3 está dispuesto en un extremo del circuito impreso de calentamiento 2, y canales porosos en forma de panal 11 están dispuestos en el cuerpo cerámico de calentamiento 1.

Además, un deflector 22 está dispuesto entre el tubo de precalentamiento 21 y el elemento cerámico de calentamiento 10, y una pluralidad de orificios de guiado 31 están dispuestos en el deflector 22.

Además, el tubo de precalentamiento 21 y el elemento cerámico de calentamiento 10 están dispuestos en un manguito de sellado 4.

5 Además, el tubo de precalentamiento 21, el elemento cerámico de calentamiento 10 y el deflector 22 están hechos de cerámica de alúmina de alta pureza.

Además, los materiales de impresión del circuito impreso de calentamiento 2 incluyen, pero no se limitan a, plata, tungsteno y MoMn.

10 Además, el material del alambre 2 incluye, pero no se limita a, plata, cobre y níquel.

Además, los canales porosos en forma de panal 11 son orificios circulares o poligonales dispuestos de manera uniforme, con un diámetro de poro que varía de 0,1 mm a 2 mm, y la distancia mínima entre dos orificios adyacentes está comprendida entre 0,1 mm - 0,5 mm.

Opcionalmente, como una forma de realización, como se muestra en la FIG. 3, un elemento cerámico de calentamiento 10 está dispuesto debajo del tubo de precalentamiento 21, y un deflector 22 está dispuesto entre el tubo de precalentamiento 21 y el elemento cerámico de calentamiento 10, el tubo de precalentamiento 21 y el elemento cerámico de calentamiento 10 están dispuestos dentro de un manguito de sellado 4; como se muestra en la FIG. 1, el elemento cerámico de calentamiento 10 comprende un cuerpo cerámico en forma de panal 1 y un circuito impreso de calentamiento 2 dispuesto en el cuerpo cerámico en forma de panal 1, y un alambre 3 está dispuesto en un extremo del circuito impreso de calentamiento 2. Cuando un fumador desea fumar, puede poner un cartucho en el tubo de precalentamiento 21 para evitar que el cartucho se caiga; una vez encendido, el circuito impreso de calentamiento 2 comienza a calentarse, porque los ingredientes efectivos, tales como la nicotina, solo pueden calentarse para generar el humo para fumar solo cuando el cartucho se trata térmicamente a una temperatura de entre 280 °C y 320 °C, por lo que es necesario precalentar el dispositivo, y el precalentamiento se considera completado cuando la temperatura del tubo de precalentamiento 21 y del deflector 22 alcanza los 200 °C, completándose el precalentamiento. Dado que el precalentamiento se ha completado, en el momento de la primera y segunda calada durante el primer calentamiento, el cartucho solo tiene que calentarse de 200 °C a 320 °C, lo que es un aumento más rápido que desde la temperatura ambiente, y puede garantizar mejor el volumen de humo producido por las primera y segunda caladas. Para acelerar el calentamiento, un canal poroso en forma de panal 11 está dispuesto en el cuerpo cerámico en forma de panal 1 y los canales porosos son orificios cuadrangulares u otros orificios poligonales dispuestos de manera uniforme, donde el diámetro de poro varía de 0,1 mm a 2 mm, y una distancia mínima entre dos orificios adyacentes varía de entre 0,1 mm - 0,5 mm, y el área expandida es grande, la eficacia de calentamiento del aire es muy alta y el aire caliente fluye desde el centro del panal sin entrar en contacto con el circuito impreso de calentamiento 2, por lo que no causará contaminación. Dado que el tubo de precalentamiento 21, el elemento cerámico de calentamiento 10 y el deflector 22 están hechos de cerámica de alúmina de alta pureza que presenta un buen aislamiento eléctrico, alta resistencia y buena conductividad térmica, de modo que el elemento cerámico de calentamiento 10 no tendrá fugas al calentarse y el tubo de precalentamiento 21 y el deflector 22 se calentarán debido a la buena conductividad térmica de la cerámica de alúmina de alta pureza, el usuario podrá fumar el cartucho con rapidez; durante el proceso de fumar, el flujo de aire se calienta a 320 °C mediante el elemento cerámico de calentamiento 10, a continuación se homogeneiza aún más y se desvía a través de los orificios de desviación 31 en el deflector 22 y, finalmente, fluye hacia el interior del cartucho de manera más uniforme para calentar el tabaco, de modo que aumenta el volumen de humo, se mejora el sabor del tabaco y se proporciona una buena experiencia al usuario. Durante el proceso de fumar, es inevitable que algunos contaminantes líquidos emitidos por el cartucho permanezcan en el dispositivo. Dado que la cerámica de alúmina de alta pureza presenta una gran compacidad y casi no tiene poros en su microestructura, la penetración de contaminantes en el fluido es imposible y no quedará contaminación ni olor extraño en la superficie; en funcionamiento, el manguito de sellado 4 sirve como sello, lo que garantiza que el aire caliente no fluya a otros lugares.

Opcionalmente, como otra forma de realización, como se muestra en la FIG. 4, un elemento cerámico de calentamiento 10 está dispuesto debajo del tubo de precalentamiento 21, y el tubo de precalentamiento 21 y el elemento cerámico de calentamiento 10 están dispuestos dentro de un manguito de sellado 4; como se muestra en la FIG. 1, el elemento cerámico de calentamiento 10 comprende un cuerpo cerámico en forma de panal 1 y un circuito impreso de calentamiento 2 dispuesto sobre el cuerpo cerámico en forma de panal 1, un alambre 3 está dispuesto en un extremo del circuito impreso de calentamiento 2. Cuando un fumador desea fumar, puede poner un cartucho en el tubo de precalentamiento 21 para evitar que el cartucho se caiga; una vez encendido, el circuito impreso de calentamiento 2 comienza a calentarse, porque los ingredientes efectivos, tales como la nicotina, solo pueden calentarse para generar el humo para fumar solo cuando el cartucho se trata térmicamente a una temperatura de entre 280 °C y 320 °C, por lo que es necesario precalentar el dispositivo, y el precalentamiento se considera completado cuando la temperatura del tubo de precalentamiento 21 alcanza los 200 °C, completándose el precalentamiento. Dado que el

precalentamiento se ha completado, en el momento de la primera y segunda calada durante el primer calentamiento, el cartucho solo tiene que calentarse de 200 °C a 320 °C, lo que es un aumento más rápido que desde la temperatura ambiente, y puede garantizar mejor el volumen de humo producido por las primera y segunda caladas. Para acelerar el calentamiento, un canal poroso en forma de panal 11 está dispuesto en el cuerpo cerámico en forma de panal 1 y los canales porosos son orificios cuadrangulares u otros orificios poligonales dispuestos de manera uniforme, donde el diámetro de poro varía de 0,1 mm a 2 mm, y una distancia mínima entre dos orificios adyacentes varía de entre 0,1 mm - 0,5 mm, y el área expandida es grande, la eficacia de calentamiento del aire es muy alta y el aire caliente fluye desde el centro del panal sin entrar en contacto con el circuito impreso de calentamiento 2, por lo que no causará contaminación. Dado que el tubo de precalentamiento 21 y el elemento cerámico de calentamiento 10 están hechos de cerámica de alúmina de alta pureza que presenta un buen aislamiento eléctrico, alta resistencia y buena conductividad térmica, de modo que el elemento cerámico de calentamiento 10 no tendrá fugas al calentarse y el tubo de precalentamiento 21 se calentará debido a la buena conductividad térmica de la cerámica de alúmina de alta pureza, el usuario podrá fumar el cartucho con rapidez; durante el proceso de fumar, el flujo de aire se calienta a 320 °C mediante el elemento cerámico de calentamiento 10; cuando el fumador comienza a fumar, el aire caliente fluye hacia el tubo de precalentamiento 21 a través del elemento cerámico de calentamiento 10, y el aire caliente fluye hacia el interior del cartucho para calentar el tabaco de manera uniforme, a continuación se homogeneiza aún más y se desvía a través de los orificios de desviación 10 en el deflector 22 y, finalmente, fluye hacia el interior del cartucho de manera más uniforme para calentar el tabaco, de modo que aumenta el volumen de humo, se mejora el sabor del tabaco y se proporciona una buena experiencia al usuario. Durante el proceso de fumar, es inevitable que algunos contaminantes líquidos emitidos por el cartucho permanezcan en el dispositivo. Dado que la cerámica de alúmina de alta pureza presenta una gran compacidad y casi no tiene poros en su microestructura, la penetración de contaminantes en el fluido es imposible y no quedará contaminación ni olor extraño en la superficie; en funcionamiento, el manguito de sellado 4 sirve como sello, lo que garantiza que el aire caliente no fluya a otros lugares.

Opcionalmente, como una forma de realización, como se muestra en la FIG. 5, un elemento cerámico de calentamiento 10 está dispuesto debajo del tubo de precalentamiento 21, y un deflector 22 está dispuesto sobre el tubo de precalentamiento 21 y el elemento cerámico de calentamiento 10; como se muestra en la FIG. 1, el elemento cerámico de calentamiento 10 comprende un cuerpo cerámico en forma de panal 1 y un circuito impreso de calentamiento 2 dispuesto en el cuerpo cerámico en forma de panal 1, y un alambre 3 está dispuesto en un extremo del circuito impreso de calentamiento 2. Cuando un fumador desea fumar, puede poner un cartucho en el tubo de precalentamiento 21 para evitar que el cartucho se caiga; una vez encendido, el circuito impreso de calentamiento 2 comienza a calentarse, porque los ingredientes efectivos, tales como la nicotina, solo pueden calentarse para generar el humo para fumar solo cuando el cartucho se trata térmicamente a una temperatura de entre 280 °C y 320 °C, por lo que es necesario precalentar el dispositivo, y el precalentamiento se considera completado cuando la temperatura del tubo de precalentamiento 21 y del deflector 22 alcanza los 200 °C, completándose el precalentamiento. Dado que el precalentamiento se ha completado, en el momento de la primera y segunda calada durante el primer calentamiento, el cartucho solo tiene que calentarse de 200 °C a 320 °C, lo que es un aumento más rápido que desde la temperatura ambiente, y puede garantizar mejor el volumen de humo producido por las primera y segunda caladas. Para acelerar el calentamiento, un canal poroso en forma de panal 11 está dispuesto en el cuerpo cerámico en forma de panal 1 y los canales porosos son orificios cuadrangulares u otros orificios poligonales dispuestos de manera uniforme, donde el diámetro de poro varía de 0,1 mm a 2 mm, y una distancia mínima entre dos orificios adyacentes varía de entre 0,1 mm y 0,5 mm, y el área expandida es grande, la eficacia de calentamiento del aire es muy alta y el aire caliente fluye desde el centro del panal sin entrar en contacto con el circuito impreso de calentamiento 2, por lo que no causará contaminación. Dado que el tubo de precalentamiento 21, el elemento cerámico de calentamiento 10 y el deflector 22 están hechos de cerámica de alúmina de alta pureza que presenta un buen aislamiento eléctrico, alta resistencia y buena conductividad térmica, de modo que el elemento cerámico de calentamiento 10 no tendrá fugas al calentarse y el tubo de precalentamiento 21 y el deflector 22 se calentarán debido a la buena conductividad térmica de la cerámica de alúmina de alta pureza, el usuario podrá fumar el cartucho con rapidez; durante el proceso de fumar, el flujo de aire se calienta a 320 °C mediante el elemento cerámico de calentamiento 10, a continuación se homogeneiza aún más y se desvía a través de los orificios de desviación 31 en el deflector 22 y, finalmente, fluye hacia el interior del cartucho de manera más uniforme para calentar el tabaco, de modo que aumenta el volumen de humo, se mejora el sabor del tabaco y se proporciona una buena experiencia al usuario. Durante el proceso de fumar, es inevitable que algunos contaminantes líquidos emitidos por el cartucho permanezcan en el dispositivo. Dado que la cerámica de alúmina de alta pureza presenta una alta compacidad y casi no tiene poros en su microestructura, la penetración de contaminantes en el fluido es imposible, y no quedará contaminación ni olor extraño en la superficie.

Como una forma de realización, como se muestra en la FIG. 7, el dispositivo de precalentamiento comprende un tubo cerámico de alúmina de pared delgada para el precalentamiento, una cavidad 210 en el centro del tubo cerámico de alúmina de pared delgada 21 se usa para colocar un producto de tabaco, tal como un cartucho, y una abertura en un extremo del tubo cerámico de alúmina de pared delgada 21 y una placa de base 23 forman un cuerpo de taza, y una pluralidad de orificios de flujo de aire caliente 32 están dispuestos en la placa de base 23; el cuerpo de tubo cerámico

de alúmina de pared delgada 21 tiene una densidad no inferior a 3,86 g/cm³; el tubo cerámico de alúmina de pared delgada 21 es un tubo circular hueco de cerámica de alúmina de pared delgada, con un espesor de pared de 0,2 mm; la conformación de la placa de base 23 coincide con la de una sección de abertura del tubo cerámico de alúmina de pared delgada 21; 8 orificios de flujo de aire caliente 32 están dispuestos de manera uniforme alrededor de un círculo virtual en el centro de la placa de base 23, y los orificios de flujo de aire caliente 32 son orificios circulares con un diámetro de 1,5 mm; y la placa de base 23 tiene un grosor de 0,2 mm; y la placa de base 23 está hecha de cerámica de alúmina de alta pureza.

La pureza de la cerámica de alúmina ultradelgada de alta pureza es superior al 99 %, de modo que la superficie cerámica tiene una alta compacidad, lo que puede evitar eficazmente la adsorción de humo y partículas de polvo, lo que tiene por tanto el efecto de evitar olores extraños. La cerámica de alúmina ultradelgada de alta pureza tiene buena conductividad térmica (conductividad térmica de hasta 33 W/m.k) y alta eficacia de calentamiento, de modo que puede lograr rápidamente el propósito de precalentar el aire en la cavidad 210.

El dispositivo de precalentamiento está instalado por encima del elemento de calentamiento de aire, tal como un elemento cerámico de calentamiento 10; cuando el elemento de calentamiento se calienta, puede calentarse rápidamente para precalentar la cavidad 210, ya que la placa de base 23 y el tubo cerámico de alúmina de pared delgada 21 están hechos de cerámica de alúmina ultradelgada de alta pureza. El tubo cerámico de alúmina de pared delgada 21 no se usa como un componente de calentamiento tradicional, lo que puede reducir la pérdida de calor. En un esquema de calentamiento en una técnica relacionada, se usa un tubo cerámico de calentamiento para tratar térmicamente un producto para fumar de manera directa, se imprime un circuito de calentamiento en la superficie exterior del tubo cerámico de calentamiento; cuando se enciende, la alta temperatura del propio tubo cerámico de calentamiento tratará térmicamente el producto para fumar, por lo que la tasa de utilización del calor es baja y se libera mucho calor mientras se trata térmicamente el tabaco, lo que no es económico ni respetuoso con el medio ambiente. En las formas de realización de la presente invención, el calentamiento del producto para fumar se consigue mediante la acción de fumar del usuario, y el aire caliente se extrae del componente de calentamiento por debajo del orificio de flujo de aire caliente 32 para tratar térmicamente el producto para fumar, donde el tratamiento térmico es uniforme y tiene un efecto beneficioso. Por un lado, el orificio de flujo de aire caliente puede facilitar la circulación de aire caliente; por otro lado, se evita la difusión directa de aire caliente cuando nadie fuma, consiguiendo así la conservación del calor. El material cerámico de alúmina de alta pureza tiene una buena compacidad, lo que reducirá la absorción de partículas de polvo de humo, no generará olores extraños y, por lo tanto, es más seguro de usar.

Además, una forma de realización de la presente invención divulga además un método de preparación del elemento cerámico de calentamiento, que comprende las siguientes etapas:

Etapas 1: Preparación de lodo cerámico de alúmina: añadir 0,01-0,05 partes (en peso) de nitrato de magnesio, 0,01-0,05 partes de oxocloruro de circonio, 0,01-0,05 partes de nitrato de itrio, 1,5-2,5 partes de ácido oleico, 1-2 partes de lubricante, 3-15 partes de aglutinantes y 10-30 partes de agua desionizada en 100 partes de nanopulvo de alúmina, llevarlo todo a una máquina mezcladora y mezclar durante 1 ~ 5 horas aproximadamente a una temperatura inferior a 30 °C para preparar de este modo el lodo cerámico de alúmina en forma de panal con una distribución uniforme y un contenido sólido del 75-85 % para su uso posterior;

Etapas 2: Moldeo de cerámica de alúmina en forma de panal: añadir la suspensión de cerámica de alúmina en forma de panal preparada en la etapa 1 a una máquina de moldeo por extrusión de cerámica de tipo tornillo con un dispositivo de desgasificación al vacío, y extrudir preformas huecas de cerámica en forma de panal de pared delgada a partir de la suspensión de cerámica a través del cabezal de la matriz a medida que se empuja mediante el tornillo;

Etapas 3: Secado de preformas cerámicas de alúmina de tipo panal: trasladar las preformas cerámicas preparadas en la etapa 2 a un horno, hacerlas secar y deshidratar durante 5 minutos a 10 minutos bajo aire caliente entre 40 °C y 50 °C para obtener de este modo un cuerpo verde cerámico con un aspecto y una rectitud satisfactorios;

Etapas 4: Desaglomerado del cuerpo verde cerámico de alúmina: bizcochar el cuerpo verde cerámico preparado en la etapa 3 a 1100 °C - 1200 °C para obtener una cerámica bizcocho;

Etapas 5: Cocción de la cerámica de alúmina en forma de panal: colocar la cerámica bizcocho preparada en la etapa 4 en un tubo de molibdeno de alta temperatura y cocerla en una atmósfera de hidrógeno o directamente al aire a 1600-1800 °C para obtener una cerámica de alúmina en forma de panal;

Etapas 6: Preparación del circuito impreso de calentamiento de superficie cerámica de alúmina en forma de panal y su alambre: imprimir un alambre de calentamiento eléctrico de película gruesa en la superficie exterior de la cerámica de alúmina en forma de panal preparada en la etapa 5 usando tecnología de serigrafía; después de que el circuito impreso se haya secado, aplicar una soldadura de plata en una almohadilla de unión para pegar el alambre, secarlos en el horno nuevamente y, a continuación, llevarlos a un horno para su sinterización

a 800 °C - 1500 °C para obtener de este modo un alambre y un circuito impreso sinterizados de forma solidaria, y, simultáneamente, completar la soldadura de plata del alambre en el horno.

5 Opcionalmente, el nanopulvo de alúmina usado en la etapa 1 tiene una pureza del 99,99 % o superior, un tamaño de partícula de 350 nm y un área de superficie específica de 7 m²/g.

De acuerdo con una forma de realización de la presente invención, el método de preparación de dicho elemento cerámico de calentamiento de alúmina en forma de panel comprende las siguientes etapas:

10 Etapa 1: Preparación de lodo cerámico de alúmina: añadir 0,04 partes (en peso) de Mg(NO₃)₂•6H₂O, 0,04 partes de ZrOCl₂•8H₂O, 0,01 partes de Y(NO₃)₃•6H₂O, 2,4 partes de ácido oleico, 1,2 partes de polietilenglicol 600, 14 partes de éter de etilcelulosa de alta pureza y 12 partes de agua desionizada en 100 partes de nanopulvo de alúmina y, a continuación, colocar la mezcla en una máquina mezcladora y mezclar durante 5 horas a una temperatura inferior a 30 °C para preparar de este modo el lodo cerámico de alúmina en forma de panel con una distribución uniforme y un contenido sólido del 75 % para su uso posterior;

15 Etapa 2: Moldeado de cerámica de alúmina en forma de panel: añadir la suspensión de cerámica de alúmina en forma de panel preparada en la etapa 1 a una máquina de moldeo por extrusión de cerámica de tipo tornillo con un dispositivo de desgasificación al vacío, y extrudir preformas huecas de cerámica en forma de panel de pared delgada a partir de la suspensión de cerámica a través del cabezal de la matriz a medida que se empuja mediante el tornillo;

20 Etapa 3: Secado de preformas cerámicas de alúmina de tipo panel: trasladar las preformas cerámicas preparadas en la etapa 2 a un horno, hacerlas secar y deshidratar durante 10 minutos bajo aire caliente a 49 °C para obtener de este modo un cuerpo verde cerámico con un aspecto y una rectitud satisfactorios;

25 Etapa 4: Desaglomerado del cuerpo verde de tubo cerámico de alúmina: bizcochar el cuerpo verde cerámico preparado en la etapa 3 a 1190 °C para obtener una cerámica bizcocho;

Etapa 5: Cocción de la cerámica de alúmina: colocar la cerámica bizcocho preparada en la etapa 4 en un tubo de molibdeno de alta temperatura y cocerla en una atmósfera de hidrógeno o directamente al aire a 1650 °C para obtener una cerámica de alúmina en forma de panel;

30 Etapa 6: Preparación del calentamiento de un circuito impreso y su alambre en la superficie de un tubo cerámico de alúmina: imprimir un alambre de calentamiento eléctrico de película gruesa en la superficie exterior de la cerámica de alúmina en forma de panel preparada en la etapa 5 usando tecnología de serigrafía, después de que el circuito impreso se haya secado, aplicar soldadura de plata en una almohadilla de unión para pegar el cable, secarlos nuevamente en el horno y, a continuación, llevarlos a un horno de hidrógeno atmosférico para su sinterización a 800 °C para obtener de este modo el componente de calentamiento de un cuerpo cerámico

35 de alúmina en forma de panel sinterizado de forma solidaria, y, simultáneamente, completar la soldadura de plata del alambre en el horno.

Además, el nanopulvo de alúmina usado en la etapa 1 tiene una pureza del 99,99 % o superior, un tamaño de partícula de 350 nm y un área de superficie específica de 7 m²/g.

40 Además, la densidad del cuerpo cerámico de alúmina en forma de panel es de 3,9 g/cm³.
Además, la resistencia del cuerpo cerámico de alúmina en forma de panel es de 0,652.

Además, el cuerpo cerámico de alúmina en forma de panel es un cilindro con una sección transversal circular, y los canales porosos en el centro del mismo son orificios cuadrangulares distribuidos de manera uniforme.

45 Además, el diámetro de los orificios cuadrangulares de los canales porosos es de 1,5 mm, es decir, la longitud lateral de los orificios cuadrangulares es de 1,5 mm; el grosor de pared de los canales porosos es de 0,2 mm; como se muestra en la FIG.1, la distancia entre los lados correspondientes de dos orificios cuadrangulares adyacentes es el grosor de pared de los canales porosos.

50 Además, el circuito impreso de calentamiento está hecho de plata.

Además, el grosor de impresión del circuito impreso de calentamiento es de 0,015 mm.

55 Además, el alambre es un alambre de plata, con un diámetro de 0,2 mm.

De acuerdo con otra forma de realización de la presente invención, el método de preparación de dicho elemento cerámico de calentamiento de alúmina en forma de panel comprende las siguientes etapas:

60 Etapa 1: Preparación de lodo cerámico de alúmina: añadir 0,02 partes (en peso) de Mg(NO₃)₂•6H₂O, 0,05 partes de ZrOCl₂•8H₂O, 0,015 partes de Y(NO₃)₃•6H₂O, 2 partes de ácido oleico, 1,5 partes de polietilenglicol 600, 8

partes de éter de etilcelulosa de alta pureza y 20 partes de agua desionizada en 100 partes de nanopulvo de alúmina y, a continuación, colocar la mezcla en una máquina mezcladora y mezclar durante 5 horas a una temperatura inferior a 30 °C para preparar de este modo el lodo cerámico de alúmina en forma de panal con una distribución uniforme y un contenido sólido del 78 % para su uso posterior;

Etapa 2: Moldeado de cerámica de alúmina en forma de panal: añadir la suspensión de cerámica de alúmina en forma de panal preparada en la etapa 1 a una máquina de moldeo por extrusión de cerámica de tipo tornillo con un dispositivo de desgasificación al vacío, y extrudir preformas huecas de cerámica en forma de panal de pared delgada a partir de la suspensión de cerámica a través del cabezal de la matriz a medida que se empuja mediante el tornillo;

Etapa 3: Secado de preformas cerámicas de alúmina de tipo panal: trasladar las preformas cerámicas preparadas en la etapa 2 a un horno, hacerlas secar y deshidratar durante 10 minutos bajo aire caliente a 49 °C para obtener de este modo un cuerpo verde cerámico con un aspecto y una rectitud satisfactorios;

Etapa 4: Desaglomerado del cuerpo verde de tubo cerámico de alúmina: bizcochar el cuerpo verde cerámico preparado en la etapa 3 a 1190 °C para obtener una cerámica bizcocho;

Etapa 5: Cocción de la cerámica de alúmina: colocar la cerámica bizcocho preparada en la etapa 4 en un tubo de molibdeno de alta temperatura y cocerla en una atmósfera de hidrógeno o directamente al aire a 1650 °C para obtener una cerámica de alúmina en forma de panal;

Etapa 6: Preparación del calentamiento de un circuito impreso y su alambre en la superficie de un tubo cerámico de alúmina: imprimir un alambre de calentamiento eléctrico de película gruesa en la superficie exterior de la cerámica de alúmina en forma de panal preparada en la etapa 5 usando tecnología de serigrafía, después de que el circuito impreso se haya secado, aplicar soldadura de plata en una almohadilla de unión para pegar el cable, secarlos nuevamente en el horno y, a continuación, llevarlos a un horno de hidrógeno atmosférico para su sinterización a 800 °C para obtener de este modo el componente de calentamiento de un cuerpo cerámico de alúmina en forma de panal sinterizado de forma solidaria, y, simultáneamente, completar la soldadura de plata del alambre en el horno.

Además, el nanopulvo de alúmina usado en la etapa 1 tiene una pureza del 99,99 % o superior, un tamaño de partícula de 350 nm y un área de superficie específica de 7 m²/g.

Además, la densidad del cuerpo cerámico de alúmina en forma de panal es de 3,9 g/cm³.

Además, la resistencia del cuerpo cerámico de alúmina en forma de panal es de 0,8 Ω.

Además, el cuerpo cerámico de alúmina en forma de panal es un cilindro con una sección transversal circular, y los canales porosos en el centro del mismo son orificios cuadrangulares distribuidos de manera uniforme.

Además, el diámetro de los orificios cuadrangulares de los canales porosos es de 1,5 mm, es decir, la longitud lateral de los orificios cuadrangulares es de 1,5 mm; el grosor de pared de los canales porosos es de 0,2 mm; como se muestra en la FIG. 1, la distancia entre los lados correspondientes de dos orificios cuadrangulares adyacentes es el grosor de pared de los canales porosos.

Además, el circuito impreso de calentamiento está hecho de plata.

Además, el grosor de impresión del circuito impreso de calentamiento es de 0,02 mm.

Además, el alambre es un alambre de plata, con un diámetro de 0,2 mm.

La pureza de la cerámica de alúmina en forma de panal preparada mediante el método de preparación de la presente invención es superior al 99 %, de modo que la superficie cerámica en forma de panal tiene una alta compacidad, lo que puede evitar eficazmente la adsorción de humo y partículas de polvo, lo que tiene por tanto el efecto de evitar olores extraños. La cerámica de alúmina de alta pureza en forma de panal tiene una buena conductividad térmica, con una conductividad térmica de 33 W/mk; el grosor de pared y el diámetro de poro en la estructura cerámica en forma de panal son muy pequeños, y la conductividad térmica es extremadamente excelente; la conformación del poro en forma de panal puede aumentar en gran medida el área de contacto con el aire, y la cerámica de alúmina en forma de panal tiene una gran área específica y una alta eficacia de calentamiento, lo que favorece el rápido calentamiento del aire.

El elemento cerámico de calentamiento en forma de panal de la presente invención está dispuesto debajo de un producto de calor sin combustión que se va a someter a un tratamiento térmico sin contacto; cuando el usuario fuma el calor sin combustión, el aire fluye a través de los orificios del panal del elemento de calentamiento y se calienta a una temperatura determinada y, a continuación, el aire caliente fluye a través del calor sin combustión para calentar rápidamente el calor sin combustión a 320 °C. Este método puede mejorar el área de calentamiento y la eficacia de calentamiento del producto de calor sin combustión, lograr un calentamiento uniforme, carbonizar el tabaco más

completamente, evitar el desperdicio de tabaco, mejorar la experiencia de fumar de los usuarios y no está limitado por el tipo de cartucho. Debido a la estructura porosa en forma de panal, el caudal de aire está restringido hasta cierto punto, y el tiempo de contacto entre el aire caliente y el calor sin combustión se prolonga, lo que ralentiza la pérdida de calor y ahorra energía. Cuando no hay acción de fumar, la cerámica porosa en forma de panal puede bloquear el
5 aire caliente mientras reduce la salida de aire caliente, lo que ahorrará aún más energía.

Aunque las formas de realización de la presente invención se han mostrado y descrito anteriormente, se puede entender que las formas de realización son ejemplares, pero no deben interpretarse como una limitación de la presente invención; el experto en la técnica puede realizar cambios, modificaciones, sustituciones y variaciones de las formas
10 de realización dentro del alcance de la presente invención.

REIVINDICACIONES

1. Un elemento cerámico de calentamiento, que comprende:

5 un cuerpo cerámico en forma de panal (1), en donde canales porosos (11) están dispuestos en el cuerpo cerámico en forma de panal (1), y los canales porosos (11) son orificios circulares u orificios poligonales; y un circuito impreso de calentamiento (2), en donde el circuito impreso de calentamiento (2) está dispuesto alrededor de la superficie exterior del cuerpo cerámico en forma de panal (1) para calentar el aire que pasa a través de los canales porosos (11), caracterizado por que el cuerpo cerámico en forma de panal (1) es un
10 cuerpo cerámico de alúmina en forma de panal (1), el cuerpo cerámico de alúmina en forma de panal (1) tiene una densidad no inferior a 3,86 g/cm³, y los canales porosos (11) están distribuidos de manera uniforme en el cuerpo cerámico en forma de panal (1).

2. El elemento cerámico de calentamiento de la reivindicación 1, en donde los canales porosos (11) están dispuestos
15 en el centro del cuerpo cerámico en forma de panal (1).

3. El elemento cerámico de calentamiento de una cualquiera de las reivindicaciones 1-2, en donde el cuerpo cerámico en forma de panal (1) es un cilindro con una sección transversal circular o poligonal.

20 4. Un dispositivo de calentamiento de calor sin combustión de tipo calentamiento de aire, que comprende:

un elemento cerámico de calentamiento de una cualquiera de las reivindicaciones 1-3;
un dispositivo de precalentamiento (20), en donde el elemento cerámico de calentamiento está dispuesto
25 debajo del dispositivo de precalentamiento (20).

5. El dispositivo de calentamiento de calor sin combustión de tipo calentamiento de aire de la reivindicación 4, en donde el dispositivo de precalentamiento (20) comprende un tubo de precalentamiento (21), un deflector (22) está dispuesto entre el tubo de precalentamiento (21) y el elemento cerámico de calentamiento, y una pluralidad de orificios de guiado (31) están dispuestos en el deflector (22).
30

6. El dispositivo de calentamiento de calor sin combustión de tipo calentamiento de aire de la reivindicación 4, en donde el elemento cerámico de calentamiento y el dispositivo de precalentamiento (20) están dispuestos en un manguito de sellado (4).

35 7. El dispositivo de calentamiento de calor sin combustión de tipo calentamiento de aire de la reivindicación 4, en donde el dispositivo de precalentamiento (20) comprende un tubo cerámico de alúmina de pared delgada para el precalentamiento, una cavidad (210) en el centro del tubo cerámico de alúmina de pared delgada es adecuada para colocar un producto para fumar; una abertura en un extremo del tubo cerámico de alúmina de pared delgada y una placa de base (23) forman un cuerpo de taza, y una pluralidad de orificios de flujo de aire caliente están dispuestos en la placa de base (23).
40

8. El dispositivo de calentamiento de calor sin combustión de tipo calentamiento de aire sin contacto de la reivindicación 7, en donde el cuerpo de tubo cerámico de alúmina de pared delgada (1) tiene una densidad no inferior a 3,86 g/cm³.

45 9. El dispositivo de calentamiento de calor sin combustión de tipo calentamiento de aire de la reivindicación 7, en donde una pluralidad de orificios de flujo de aire caliente (32) están dispuestos de manera uniforme alrededor de un círculo virtual en el centro de la placa de base (23), y los orificios de flujo de aire caliente (32) son orificios circulares con un diámetro que varía de 0,1 mm a 2 mm.

50 10. El dispositivo de calentamiento de calor sin combustión de tipo calentamiento de aire de la reivindicación 7, en donde la placa de base (23) está hecha de cerámica de alúmina de alta pureza.

11. El método de preparación del elemento cerámico de calentamiento de una cualquiera de las reivindicaciones 1-3, en donde el método de preparación comprende las siguientes etapas:

55 Etapa 1: Preparación de lodo cerámico de alúmina: añadir 0,01-0,05 partes (en peso) de nitrato de magnesio, 0,01-0,05 partes de oxocloruro de circonio, 0,01-0,05 partes de nitrato de itrio, 1,5-2,5 partes de ácido oleico, 1-2 partes de lubricante, 3-15 partes de aglutinante y 10-30 partes de agua desionizada en 100 partes de nanopulvo de alúmina, llevarlo todo a una máquina mezcladora y mezclar durante 1 a 5 horas aproximadamente a una temperatura inferior a 30 °C para preparar de este modo el lodo cerámico de alúmina en forma de panal
60 con una distribución uniforme y un contenido sólido del 75-85 % para su uso posterior;

- 5 Etapa 2: Moldeado de cerámica de alúmina en forma de panal: añadir la suspensión de cerámica de alúmina en forma de panal preparada en la etapa 1 a una máquina de moldeo por extrusión de cerámica de tipo tornillo con un dispositivo de desgasificación al vacío, y extrudir preformas huecas de cerámica en forma de panal de pared delgada a partir de la suspensión de cerámica a través del cabezal de la matriz a medida que se empuja mediante el tornillo;
- 10 Etapa 3: Secado de preformas cerámicas de alúmina de tipo panal: trasladar las preformas cerámicas preparadas en la etapa 2 a un horno, hacerlas secar y deshidratar durante 5 a 10 minutos bajo aire caliente entre 40 y 50 °C para obtener de este modo un cuerpo verde cerámico con un aspecto y una rectitud satisfactorios;
- 15 Etapa 4: Desaglomerado del cuerpo verde cerámico de alúmina: bizcochar el cuerpo verde cerámico preparado en la etapa 3 a 1100 °C - 1200 °C para obtener una cerámica bizcocho;
- 20 Etapa 5: Cocción de la cerámica de alúmina en forma de panal: colocar la cerámica bizcocho preparada en la etapa 4 en un tubo de molibdeno de alta temperatura y cocerla en una atmósfera de hidrógeno o directamente al aire a 1600-1800 °C para obtener una cerámica de alúmina en forma de panal;
- 25 Etapa 6: Preparación del circuito impreso de calentamiento de superficie cerámica de alúmina en forma de panal (2) y su alambre (3): imprimir un alambre de calentamiento eléctrico de película gruesa (3) en la superficie exterior de la cerámica de alúmina en forma de panal preparada en la etapa 5 usando tecnología de serigrafía; después de que el circuito impreso (2) se haya secado, aplicar una soldadura de plata en una almohadilla de unión para pegar el alambre, secarlos en el horno nuevamente y, a continuación, llevarlos a un horno para su sinterización a 800 °C-1500 °C para obtener de este modo un alambre y un circuito impreso sinterizados de forma solidaria, y, simultáneamente, completar la soldadura de plata del alambre en el horno.
12. El método de preparación del elemento cerámico de calentamiento de la reivindicación 11, en donde el nanopolvo de alúmina usado en la etapa 1 tiene una pureza del 99,99 % o superior, un tamaño de partícula de 350 nm y un área de superficie específica de 7 m²/g.

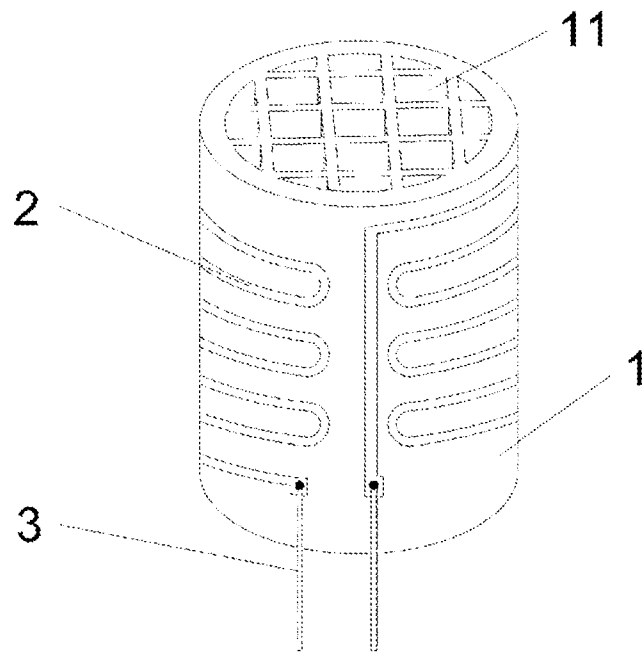


FIG.1

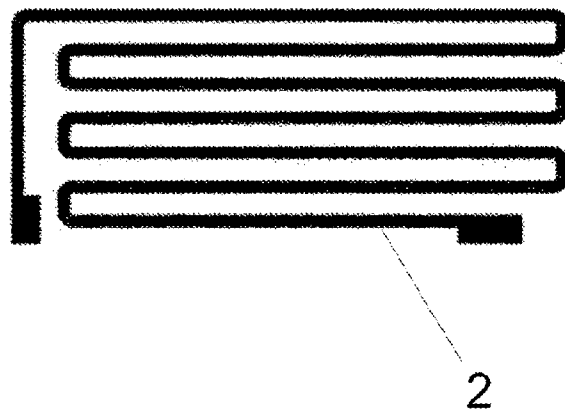


FIG.2

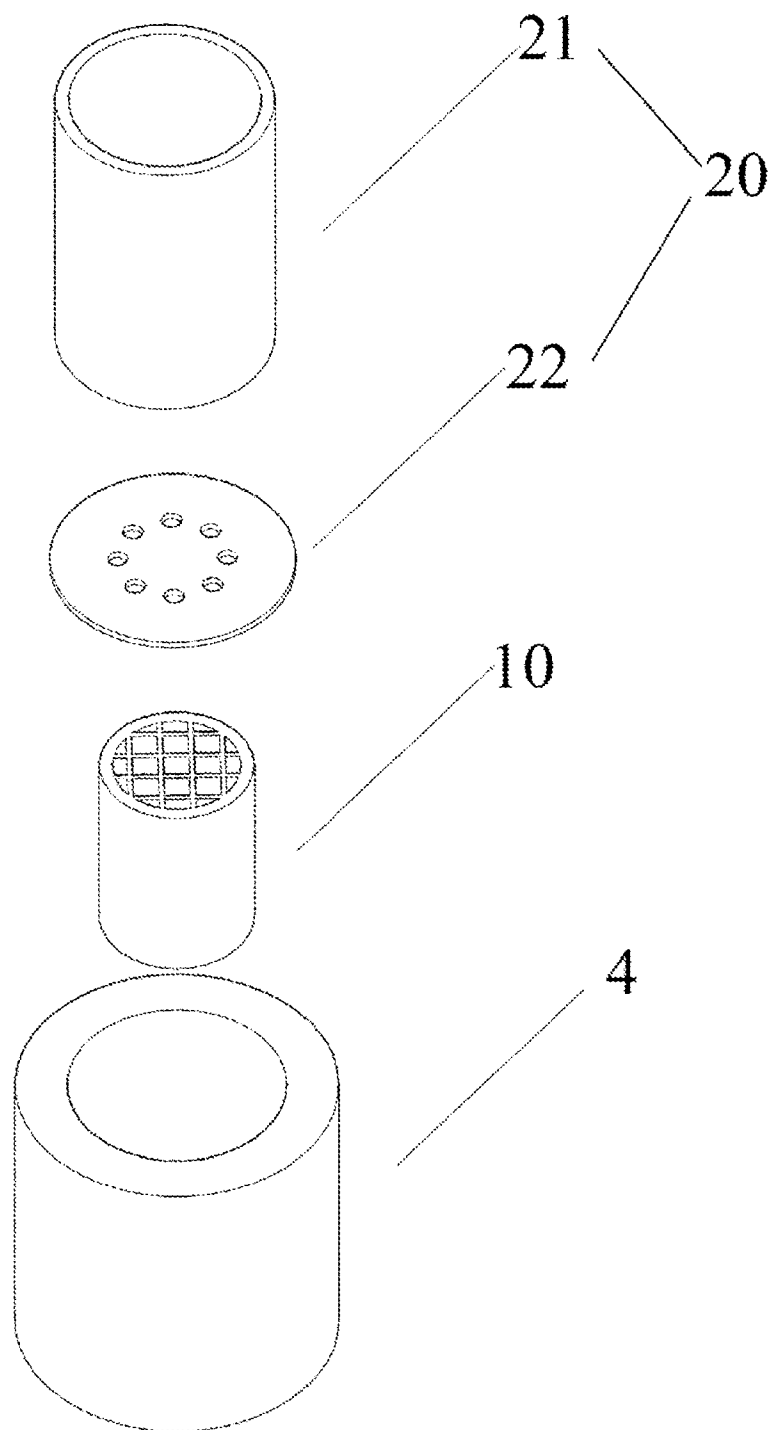


FIG.3

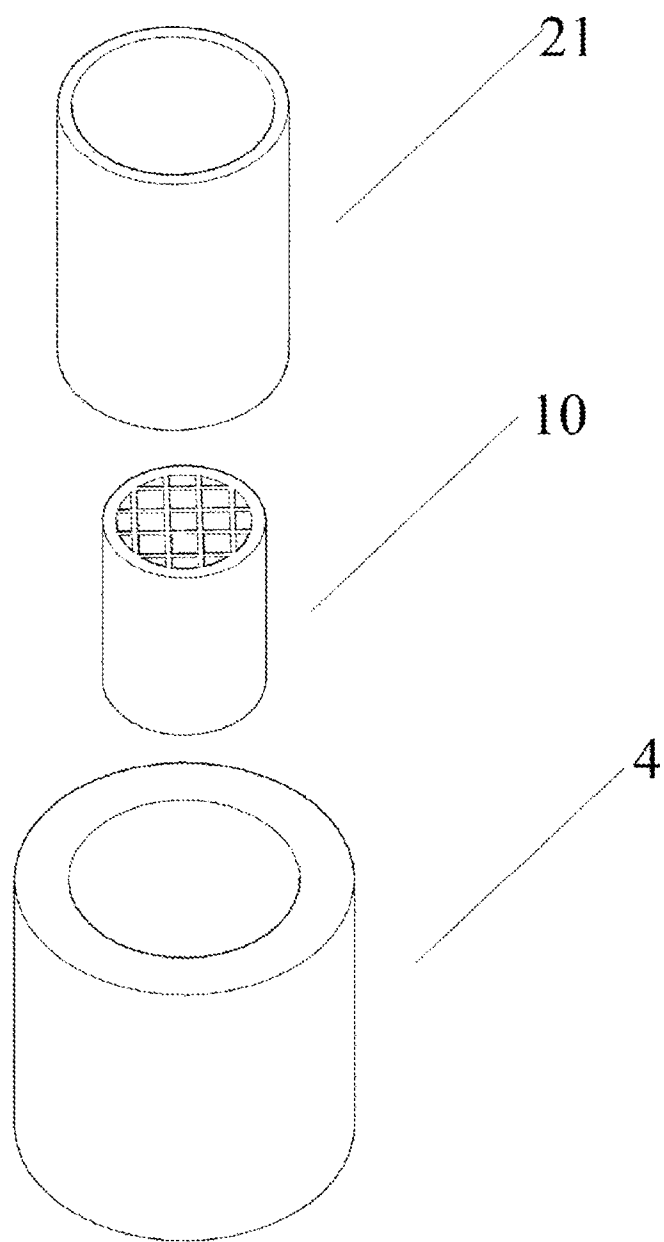


FIG.4

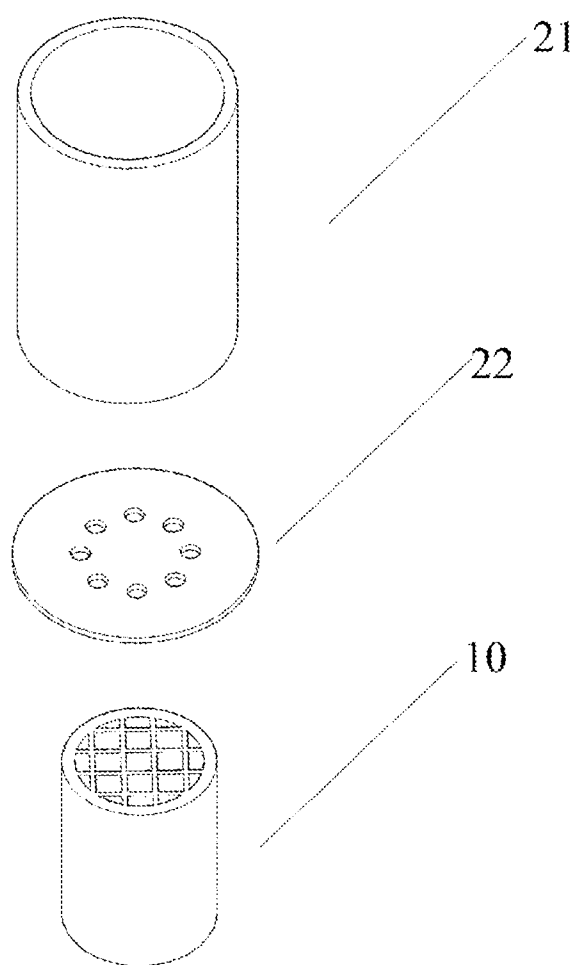


FIG. 5

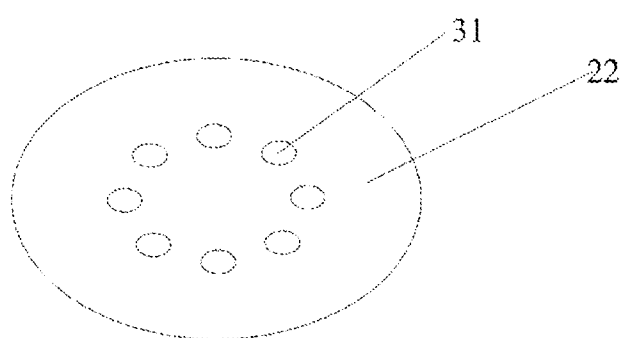


FIG. 6

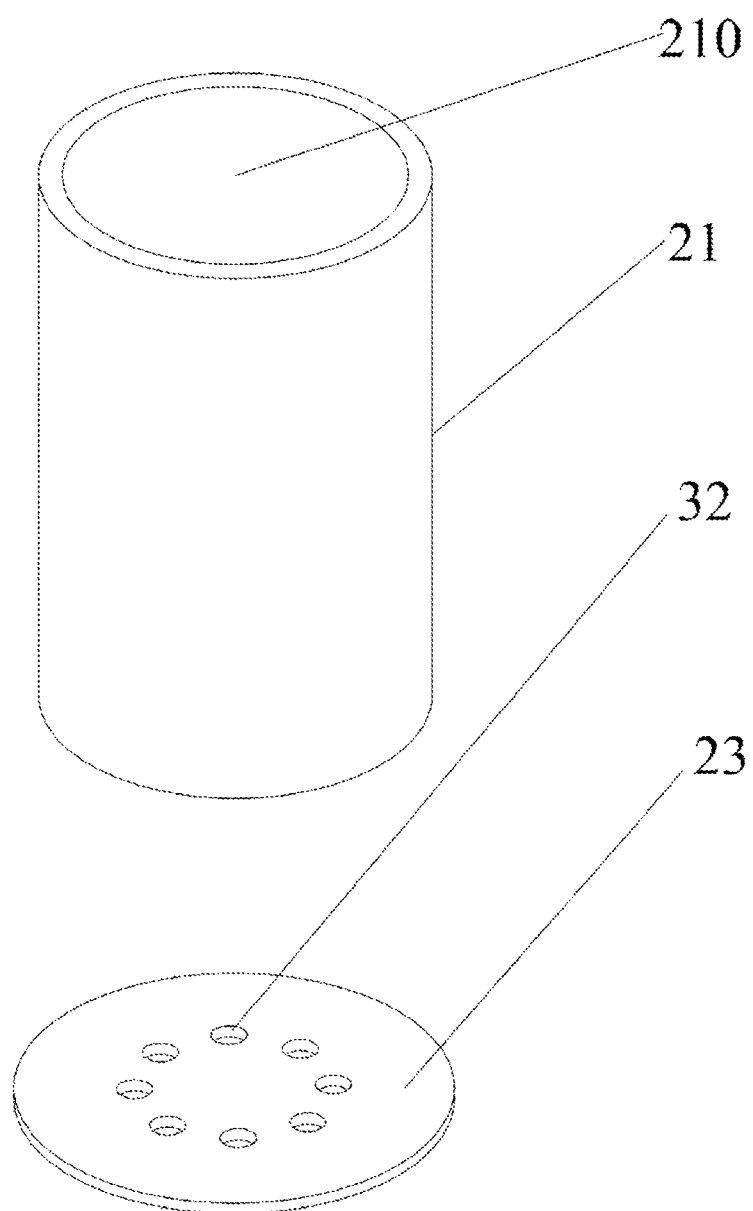


FIG.7