

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 940 639**

51 Int. Cl.:

A24F 40/53 (2010.01)

A61M 11/04 (2006.01)

A24F 40/465 (2010.01)

A24F 40/20 (2010.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **28.12.2018 PCT/EP2018/097072**

87 Fecha y número de publicación internacional: **04.07.2019 WO19129843**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **28.12.2018 E 18833438 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **28.12.2022 EP 3731675**

54 Título: **Conjunto de calentamiento para un dispositivo generador de vapor**

30 Prioridad:

29.12.2017 EP 17211201
27.12.2018 TW 107147310

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
10.05.2023

73 Titular/es:

JT INTERNATIONAL SA (100.0%)
8, rue Kazem Radjavi
1202 Geneva, CH

72 Inventor/es:

GILL, MARK

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 940 639 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

Conjunto de calentamiento para un dispositivo generador de vapor

5 La presente invención se refiere a un conjunto de calentamiento para un dispositivo generador de vapor.

Los dispositivos que, en lugar de quemar una sustancia para producir un vapor para inhalar, la calientan, se han vuelto popular entre los consumidores en los últimos años.

10 Tales dispositivos pueden utilizar uno de una serie de enfoques diferentes para proporcionar calor a la sustancia. Uno de tales enfoques es el de la sencilla provisión de un elemento de calentamiento al que se le proporciona energía eléctrica para calentar el elemento, calentando a su vez el elemento la sustancia para generar vapor.

15 Aunque existen una serie de formas de generar vapor, una forma de lograr tal generación de vapor es proporcionar un dispositivo generador de vapor que emplee un enfoque de calentamiento inductivo. En un dispositivo de este tipo, se proporciona una bobina de inducción (en adelante también denominada inductor y dispositivo de calentamiento por inducción) dentro del dispositivo y se proporciona un susceptor dentro de la sustancia generadora de vapor. Se proporciona energía eléctrica al inductor cuando un usuario activa el dispositivo que, a su vez, crea un campo electromagnético (EM). El susceptor se acopla con el campo y genera calor que se transfiere a la sustancia y se crea vapor a medida que se calienta la sustancia.

25 El uso de calentamiento por inducción para generar vapor tiene el potencial de proporcionar un calentamiento controlado y, por lo tanto, una generación de vapor controlada. Sin embargo, en la práctica, un enfoque de este tipo puede dar como resultado que se produzcan temperaturas inadecuadas sin saberlo en la sustancia generadora de vapor. Esto puede desperdiciar energía, lo que hace que su operación sea costosa y corre el riesgo de dañar los componentes o hacer un uso ineficaz de la sustancia generadora de vapor, lo que incomoda a los usuarios que esperan un dispositivo simple y confiable. Estos problemas aplican también cuando se genera vapor mediante calentamiento que no sea mediante calentamiento por inducción.

30 Esto se ha abordado previamente al supervisar y controlar las temperaturas en un dispositivo. Sin embargo, factores distintos de la temperatura, tales como la duración de uso, afectan también el rendimiento y la eficiencia con la que se puede generar vapor.

35 La presente invención busca mitigar al menos algunos de los problemas anteriores.

40 El documento EP 2468117 A1 describe un sistema generador de aerosol accionado eléctricamente para recibir un sustrato de formación de aerosol. El sistema comprende una porción de almacenamiento de líquido para almacenar sustrato de formación de aerosol líquido, un calentador eléctrico que comprende al menos un elemento de calentamiento para calentar el sustrato de formación de aerosol líquido, y una circuitería eléctrica para determinar el agotamiento del sustrato de formación de aerosol líquido calentado por el calentador basándose en una relación entre la temperatura del elemento de calentamiento y la energía aplicada al elemento de calentamiento. También se describe un método que usa el sistema generador de aerosol accionado eléctricamente, comprendiendo el método: determinar el agotamiento del sustrato de formación de aerosol líquido calentado por el calentador basándose en una relación entre la temperatura del elemento de calentamiento y la energía aplicada al elemento de calentamiento.

45

Sumario de la invención

50 De acuerdo con un primer aspecto, se proporciona un conjunto de calentamiento para un dispositivo generador de vapor, comprendiendo el conjunto de calentamiento: un dispositivo de calentamiento dispuesto para calentar, durante su uso, un cuerpo, comprendiendo el cuerpo una sustancia vaporizable ubicada, durante su uso, en un compartimiento de calentamiento del conjunto de calentamiento, estando el conjunto de calentamiento dispuesto para suministrar, durante su uso, energía al dispositivo de calentamiento para calentar el cuerpo o estando dispuesto para suministrar, durante su uso, energía basándose en un perfil de suministro de energía predeterminado, configurándose dicho perfil de suministro de energía para proporcionar un perfil de calentamiento predeterminado al cuerpo; un sensor de temperatura dispuesto para supervisar, durante su uso, una temperatura relacionada con el calentamiento del cuerpo, pudiendo la información sobre la temperatura relacionada con el calentamiento en el cuerpo determinarse a partir de la temperatura supervisada; y un dispositivo de acceso a la memoria dispuesto para acceder, durante su uso, a una memoria que contiene una relación entre la información sobre la temperatura, la cantidad de energía suministrada al dispositivo de calentamiento o el perfil de energía suministrada al dispositivo de calentamiento, y al menos una condición, incluyendo la al menos una condición la antigüedad del cuerpo, o un tipo de cuerpo, o la presencia del cuerpo.

60 Esto permite determinar las características del cuerpo basándose en el uso de energía y la temperatura supervisada. Se ha descubierto que estas características tienen un efecto sobre el rendimiento del conjunto (por ejemplo, el dispositivo junto con el cuerpo) durante su uso. En consecuencia, poder determinar las características del cuerpo permite cambiar un cuerpo usado por un cuerpo sin usar antes o cuando las características del cuerpo usado hayan

65

alcanzado una etapa donde el desempeño, la eficiencia y la seguridad del conjunto se deterioran. Obsérvese que, en algunas realizaciones, los datos de relación almacenados pueden no hacer referencia explícita o clara a una condición nombrada tal como la antigüedad del cuerpo, o un tipo de cuerpo, o la presencia del cuerpo. No obstante, siempre que los datos de relación estén sustancialmente vinculados a una relación específica entre la información sobre la temperatura y la cantidad de energía suministrada al dispositivo de calentamiento que corresponda a una antigüedad del cuerpo, o un tipo de cuerpo, o la presencia del cuerpo, tales realizaciones están naturalmente destinadas a caer dentro del alcance de la presente invención.

Por "perfil de energía suministrada al dispositivo de calentamiento", se pretende que signifique la forma en que se proporciona energía al dispositivo de calentamiento, por ejemplo, teniendo en cuenta la tasa de cambio de la energía suministrada y/o la cantidad de tiempo durante el que se proporciona energía al dispositivo de calentamiento. Por ejemplo, la cantidad de energía, o la tasa de entrega de energía puede ser la misma, pero la energía puede suministrarse durante un período de 1 segundo o durante un período de 3 segundos, lo que puede provocar que el cuerpo se caliente a una temperatura diferente. Utilizando el perfil de energía suministrada al dispositivo de calentamiento para permitir que se detecte al menos una condición del cuerpo, es posible aplicar una cantidad de calor predeterminada o un perfil de calor al cuerpo durante su uso que sea adecuado para dicha al menos una condición del cuerpo. El perfil de calentamiento puede, por ejemplo, corresponder al cuerpo que se calienta a una temperatura predeterminada, a una tasa predeterminada de aumento de temperatura o durante un tiempo predeterminado.

El sensor de temperatura puede ser un termistor o un termopar. Por ejemplo, el sensor de temperatura puede ser un detector de temperatura de resistencia, tal como un detector de temperatura de resistencia, que puede utilizar una resistencia de platino como elemento de detección. La resistencia de platino puede ser una película de platino (por ejemplo, una película fina) sobre un sustrato cerámico, que puede ser pasivado por revestimiento de vidrio. El sensor de temperatura puede ser, por ejemplo, un PT100 de Measurement Specialties, Inc de la familia de sensores PTF.

La sustancia vaporizable es un material sólido o semisólido, comprendiendo así el cuerpo una sustancia vaporizable de material sólido o semisólido.

El conjunto puede disponerse para obtener, durante su uso, la información sobre la temperatura. La información sobre la temperatura puede ser generada o determinada por un controlador del conjunto de calentamiento, el sensor de temperatura o por una unidad de procesamiento externa. La información sobre la temperatura puede generarse o determinarse procesando la temperatura supervisada, por ejemplo, registrando la temperatura supervisada durante un período de tiempo predeterminado y analizando la temperatura supervisada registrada en busca de tendencias que incluyan, por ejemplo, tasa de cambio, aumento, disminución, variación o una serie de otros factores. El uso de energía del dispositivo de calentamiento y/o la energía suministrada al dispositivo de calentamiento puede también supervisarse y/o registrarse y/o determinarse por el dispositivo de calentamiento, el controlador o la unidad de procesamiento externa.

La información sobre la temperatura puede incluir la propia temperatura supervisada o cualquier otra información pertinente que pueda obtenerse de la supervisión de la temperatura. Normalmente, la información sobre la temperatura incluye una tasa de cambio de la temperatura supervisada. La tasa de cambio de la temperatura permite conocer la velocidad a la que aumenta la temperatura del cuerpo. Se ha descubierto que esta es una información útil para determinar la antigüedad del cuerpo debido a las diferencias en la rapidez con que un cuerpo se calienta a medida que los niveles de humedad en el cuerpo disminuyen con el uso.

Adicionalmente o como alternativa, la información sobre la temperatura puede incluir una temperatura superficial del cuerpo. También es útil tener disponible la temperatura superficial del cuerpo. Esto se debe a que hemos encontrado que diferentes tipos de cuerpo se calientan a diferentes temperaturas por la misma cantidad de uso de energía. Como tal, esto ayuda a identificar el tipo de cuerpo. Adicionalmente, esto ayuda a determinar la antigüedad de un cuerpo porque, para una cantidad particular de uso de energía, se ha encontrado que un cuerpo más usado alcanza una temperatura (superficial) más alta que un cuerpo menos usado.

Un ejemplo de la temperatura supervisada puede ser también una temperatura superficial del cuerpo.

La al menos una condición puede determinarse a partir de la información sobre la temperatura y la cantidad de energía suministrada al dispositivo de calentamiento o el perfil de energía suministrada al dispositivo de calentamiento basándose en la relación contenida en la memoria.

La al menos una condición puede determinarse basándose en cualquier aspecto de la información sobre la temperatura. A modo de ejemplo, donde el perfil de calentamiento corresponde al cuerpo que se está calentando a una temperatura predeterminada (que puede corresponder a la información sobre la temperatura), basándose en el "perfil de calentamiento" (por ejemplo, el perfil de energía suministrada al dispositivo de calentamiento), la al menos una condición puede ser detectada.

Normalmente, la al menos una condición puede determinarse basándose en una temperatura umbral para la información sobre la temperatura, y preferiblemente, hay una pluralidad de temperaturas umbral, determinando la al

menos una temperatura umbral la antigüedad del cuerpo, determinando la al menos una temperatura umbral el tipo de cuerpo, y determinando la al menos una temperatura umbral la presencia del cuerpo.

5 Se ha descubierto que una temperatura umbral que alcanza potencialmente un cuerpo permite establecer una distinción entre las características de un cuerpo. Establecer un umbral simplifica la determinación de al menos una condición del cuerpo ya que permite realizar una selección binaria. Esto reduce la cantidad de procesamiento que debe llevarse a cabo para determinar la al menos una condición reduciendo, por lo tanto, la cantidad de energía requerida para determinar la al menos una condición.

10 En determinadas realizaciones, solo se determina una de las al menos una condición en un momento dado. Sin embargo, normalmente al menos dos de la antigüedad del cuerpo, el tipo del cuerpo y la presencia del cuerpo pueden determinarse al mismo tiempo. Esto hace que la determinación sea más eficiente ya que se pueden determinar múltiples condiciones en un solo proceso de determinación. Esto reduce la cantidad de energía utilizada para determinar múltiples condiciones y, por lo tanto, ahorra energía.

15 El dispositivo generador de vapor puede comprender además un controlador dispuesto para determinar, durante su uso, la información sobre la temperatura relacionada con el calentamiento en el cuerpo.

20 El controlador puede utilizar la información sobre la temperatura de cualquier forma que considere adecuada. Normalmente, basándose en la información sobre la temperatura, el controlador se dispone para determinar, durante su uso, una siguiente acción del conjunto de calentamiento. Esto permite que se establezca un circuito de retroalimentación, lo que significa que el controlador puede reaccionar a la información sobre la temperatura actualizada y ajustar lo que hace el conjunto en reacción a cualquier cambio detectado. Esto tiene la ventaja de hacer que el uso de energía sea más eficiente porque solo será necesario realizar ajustes menores durante su uso, lo que requerirá bajos niveles de uso de energía, o pequeños cambios en el uso de energía, en lugar de cambios más grandes debido a una situación extrema que requiere abarcar una gran cantidad de energía.

30 La siguiente acción puede ser cualquier acción susceptible de ser llevada a cabo por el controlador o el conjunto. Normalmente, basándose en la relación contenida en la memoria, el controlador se dispone para prohibir, durante su uso, el suministro de energía al dispositivo de calentamiento cuando la antigüedad del cuerpo es mayor que un umbral de antigüedad, y se dispone para suministrar, durante su uso, energía al dispositivo de calentamiento cuando la antigüedad del cuerpo es menor que el umbral de antigüedad o cuando se determina que un tipo de cuerpo no es adecuado. Esto reduce el desperdicio de energía y mejora la seguridad porque el umbral de antigüedad se puede establecer en una antigüedad adecuada donde las temperaturas a las que se calienta el cuerpo se mantienen dentro de niveles que son seguros para el usuario y no dañan el conjunto y evitan también situaciones de calentamiento ineficientes que pueden ocurrir a medida que el cuerpo envejece.

40 El conjunto puede funcionar de cualquier forma adecuada. Normalmente, el conjunto de calentamiento tiene un primer modo de suministro de energía y un segundo modo de suministro de energía, y en donde el primer modo de suministro de energía se dispone para aplicarse, durante su uso, al calentar el cuerpo, y el segundo modo de suministro de energía se dispone para aplicarse, durante su uso, después de aplicar el primer modo de suministro de energía, para mantener el cuerpo a una temperatura dentro de un intervalo de temperatura predeterminado, preferiblemente cuando está en el primer modo de suministro de energía, el conjunto de calentamiento se dispone para proporcionar al menos el 80 por ciento (%) de la energía máxima al dispositivo de calentamiento. Esto permite detectar al menos una condición del cuerpo basándose en el uso de energía y la información sobre la temperatura obtenida mientras el conjunto está funcionando en un modo, pero proporciona también un modo adicional donde no es necesario llevar a cabo el procesamiento correspondiente a la determinación de al menos una condición del cuerpo. Puesto que llevar a cabo la determinación requiere realizar un procesamiento, que utiliza energía, tener un modo de suministro de energía que no implique que se lleve a cabo la determinación reduce así el uso de energía atribuible a dicha determinación.

50 Esto permite también que un usuario disfrute de fumar tan pronto como sea posible después de comenzar a usar el dispositivo (tal como intentar aspirar una calada del dispositivo) y permite que el dispositivo se mantenga dentro de una temperatura predeterminada después de que la temperatura alcanza la temperatura predeterminada bajo un uso de energía efectivo.

55 Esto significa que el conjunto de este aspecto puede estar relacionado con dispositivos que utilizan sustancias vaporizables sólidas, en lo sucesivo denominados "dispositivo de sólido-vapor", en lugar de dispositivos que utilizan sustancias vaporizables líquidas, en lo sucesivo denominados "dispositivo de líquido-vapor". Los dispositivos de sólido-vapor producen vapor al calentar el tabaco, productos derivados del tabaco u otras sustancias vaporizables sólidas, mientras que los dispositivos de líquido-vapor producen vapor al calentar un líquido.

60 En ambos tipos de dispositivos, para usar el dispositivo, un usuario aspira vapor del dispositivo. Esto se denomina "calada", ya que el dispositivo proporciona generalmente una calada de vapor desde una boquilla. Para producir vapor para una calada, la sustancia vaporizable se calienta. Esto es común para los dispositivos de sólido-vapor y para los dispositivos de líquido-vapor.

Los usuarios suelen utilizar un dispositivo durante un período de tiempo de su elección durante el que aspiran varias caladas del dispositivo, independientemente del tipo de dispositivo. Este período de uso del dispositivo que produce una o más caladas se denomina "sesión". Por lo tanto, cada sesión tiene una primera calada al comienzo de la sesión y por lo general tiene más caladas.

5 Los requisitos de energía para producir la primera calada son diferentes para los dispositivos de sólido-vapor que para los dispositivos de líquido-vapor.

10 Una de las suposiciones es que debido a la capacidad de la sustancia vaporizable líquida para moverse hacia un dispositivo de calentamiento durante su uso, de tal forma que solo se necesita vaporizar una pequeña cantidad de líquido (idealmente, solo lo suficiente para una calada), pero no siendo esto posible para sustancias vaporizables sólidas, un dispositivo de calentamiento en un dispositivo de sólido-vapor necesita proporcionar más calor para poder calentar una cantidad mucho mayor de la sustancia vaporizable sólida (por ejemplo, la porción completa) que normalmente tendería también a estar más lejos del dispositivo de calentamiento. Por supuesto, esto requiere más energía y tiempo, ya que el calor debe transmitirse más lejos del dispositivo de calentamiento. Esto significa que en 15 tales dispositivos de sólido-vapor, en general, se requiere más energía y tiempo que en un dispositivo de líquido-vapor para que salga el primer vapor durante una calada cuando la sustancia vaporizable se calienta desde la misma temperatura (normalmente temperatura ambiente). Como demostración de ello, en general, los dispositivos de sólido-vapor actualmente necesitan varios segundos o más después de comenzar a calentar antes de que se genere vapor, mientras que los dispositivos de líquido-vapor pueden generar vapor casi al mismo tiempo que comienzan a proporcionar calor.

20 En general, en los dispositivos de líquido-vapor, la energía solo se suministra a un dispositivo de calentamiento cuando un usuario aspira activamente una calada del dispositivo. Por otro lado, hemos encontrado que en los dispositivos de sólido-vapor, se puede suministrar energía a un dispositivo de calentamiento (en el caso del conjunto del primer 25 aspecto, al dispositivo de calentamiento) en cualquier momento después de encender el conjunto. Al proporcionar calentamiento de tal forma, esto significa que después de que una sustancia vaporizable ha alcanzado una temperatura que hace que la sustancia se vaporice, es decir, una temperatura de vaporización o una temperatura de funcionamiento objetivo, por ejemplo, después del primer modo de suministro de energía, el vapor continúa generándose independientemente de si un usuario está aspirando una calada. Esto también permite al usuario aspirar 30 activamente desde la boquilla y recibir vapor en cualquier momento durante una sesión, por ejemplo, durante el segundo modo de suministro de energía. Esto está en línea con un cigarrillo convencional.

35 Se ha encontrado que, al proporcionar calor continuo durante una sesión, se consigue un ahorro de energía. Esto se debe a que, por lo general, se requiere más energía para recalentar una sustancia vaporizable sólida que se ha dejado enfriar por debajo de la temperatura de funcionamiento objetivo que para mantener la sustancia vaporizable sólida a la temperatura de funcionamiento objetivo. Además, al mantener la temperatura para de caladas posteriores, un usuario puede aspirar vapor del dispositivo en una calada en cualquier momento sin esperar, como es posible que 40 deba hacer para la primera calada.

45 En consecuencia, en relación con el primer aspecto normalmente, el dispositivo de calentamiento se dispone durante su uso para calentar la sustancia vaporizable durante un período donde un usuario aspira aire a través de una boquilla del conjunto. En este caso, por "período" se entiende una sesión, lo que significa que se proporciona calentamiento durante toda la duración de la sesión. Sin embargo, en algunas circunstancias, "período" podría tener la intención de significar solo durante el tiempo en que un usuario está aspirando activamente aire/gas/vapor/aerosol a través de la boquilla.

50 Puesto que el usuario puede elegir cuándo aspirar activamente el dispositivo, es probable que el tiempo entre aspiraciones en una sesión no sea regular. Durante una sesión, si la brecha entre aspiraciones es demasiado larga, la cantidad de energía utilizada por un dispositivo de sólido-vapor que mantiene la sustancia vaporizable a la temperatura de funcionamiento objetivo será mayor que la que permite que la sustancia vaporizable se enfríe y se vuelva a calentar. Siempre que la brecha entre las aspiraciones en que el usuario aspira activamente el dispositivo no sea demasiado larga, se logra la ventaja de ahorro de energía expuesta anteriormente. Para evitar que se pierdan las ganancias de eficiencia, la sesión en un dispositivo de sólido-vapor puede "pausarse" al detener el calentamiento 55 después de un período de tiempo predeterminado, requiriendo que se reinicie una sesión cuando el usuario desee aspirar el dispositivo.

60 En consecuencia, en relación con el primer aspecto, el dispositivo de calentamiento puede disponerse durante su uso para finalizar el calentamiento de la sustancia vaporizable si el período de tiempo desde la última aspiración de aire a través de la boquilla por un usuario es mayor que un período de tiempo predeterminado. El paso de aire a través de la boquilla por un usuario puede detectarse por un sensor en el dispositivo, tal como un sensor de temperatura o un sensor de presión, tal como un sensor de calada (basado en la presión). Por ejemplo, el sensor de temperatura puede detectar fluctuaciones de temperatura cuando un usuario provoca el paso de aire a través de la boquilla (y el compartimiento de calentamiento).

65 Una vez obtenida la información sobre la temperatura, puede determinarse al menos una condición a partir de la

información sobre la temperatura y la cantidad de energía suministrada al dispositivo de calentamiento en el primer modo de suministro de energía o el perfil de energía suministrada al dispositivo de calentamiento basándose en la relación contenida en la memoria.

5 Esto permite que el controlador decida la siguiente etapa de cómo calentar lo antes posible, por ejemplo, el perfil de calor en la última parte del primer modo y/o el segundo modo puede determinarse basándose en la condición detectada. Más adelante en el primer modo de suministro de energía, se suministra una gran cantidad de energía en un corto período de tiempo. Como tal, es beneficioso para el controlador determinar al menos una condición con mayor facilidad y precisión en un período de tiempo corto.

10 Adicionalmente, puede ser posible determinar información útil a partir de la tasa de aumento de temperatura detectada durante el primer modo de suministro de energía mientras el cuerpo se está calentando hacia la temperatura objetivo. Por ejemplo, si el cuerpo contiene una cantidad significativa de agua, por ejemplo, superior al 5 %, entonces puede ser posible detectar una reducción en la tasa de aumento de la temperatura (superficial) del cuerpo a aproximadamente 100 °C ya que el agua presente en el cuerpo comienza a vaporizarse a aproximadamente esta temperatura, haciendo que se consuma energía al vaporizar el agua en lugar de aumentar su temperatura. La cantidad de agua contenida en el cuerpo puede ser un indicador de la cantidad de tiempo que el cuerpo ha estado almacenado en un ambiente con una humedad significativa sin el beneficio de un envase protector. Tal contenido de agua puede también ser perjudicial para la calidad del vapor producido por el conjunto. Por lo tanto, puede ser beneficioso dejar de calentar el cuerpo y aconsejar al usuario que se deshaga del cuerpo y lo reemplace por un cuerpo nuevo, fresco (por ejemplo, sin usar), o bien aconsejar al usuario que espere hasta que comience a vaporizarse y que continúe calentando el cuerpo a una temperatura reducida (suficiente para vaporizar la totalidad o la mayor parte del exceso de agua) hasta que la mayor parte (exceso) de agua se haya vaporizado y calentar después el cuerpo a la temperatura de funcionamiento. Otros constituyentes pueden detectarse también de esta manera, u otras características del cuerpo pueden determinarse basándose en el perfil de aumento de temperatura particular.

El primer modo de suministro de energía puede disponerse para que ocurra en cualquier momento. Normalmente, el primer modo de suministro de energía se dispone para que ocurra en respuesta a una activación, determinándose la activación basándose en un cambio en la temperatura supervisada o en un cambio en un interruptor causado por la acción de un usuario, tal como un movimiento para cambiar el cuerpo (por ejemplo, abrir la tapa del compartimento) o encenderlo para comenzar la sesión de fumar. Esto permite usar el primer modo de suministro de energía cuando un cuerpo se calienta por primera vez después de colocarlo en el compartimento de calentamiento. Esto es beneficioso porque la información sobre el cuerpo se recopila lo antes posible en lugar de después del uso, cuando disminuye la certeza sobre el estado del cuerpo cuando se inserta por primera vez en el compartimento de calentamiento. El controlador se puede disponer para aplicar, durante su uso, un modo de suministro de energía respectivo en respuesta a una activación o en respuesta a una secuencia predeterminada, tal como el segundo modo de suministro de energía que se aplica después de que se aplica el primer modo de suministro de energía preferiblemente cuando las condiciones predeterminadas, tales como las mencionadas anteriormente, se producen. La activación puede indicar un cambio de cuerpo en el compartimento de calentamiento.

El conjunto de calentamiento puede comprender además un indicador dispuesto para mostrar, durante su uso, al menos una propiedad de la al menos una propiedad detectada. Esto permite que un usuario esté informado de la condición del cuerpo que está utilizando y mejora su conocimiento sobre la experiencia que es probable que logre con el cuerpo actualmente en uso y cómo puede afectar el uso y la seguridad del dispositivo.

El conjunto de calentamiento puede ser un conjunto de calentamiento por inducción, el dispositivo de calentamiento puede ser un dispositivo de calentamiento por inducción, y el cuerpo puede comprender además un susceptor calentable por inducción, estando el dispositivo de calentamiento por inducción dispuesto para calentar, durante su uso, el susceptor calentable por inducción del cuerpo, estando el conjunto de calentamiento dispuesto para suministrar, durante su uso, energía al dispositivo de calentamiento por inducción para calentar el susceptor calentable por inducción; estando el sensor de temperatura dispuesto para supervisar, durante su uso, una temperatura relacionada con el calor generado por el susceptor, pudiendo la información sobre la temperatura relacionada con el calor generado por el susceptor determinarse a partir de la temperatura supervisada.

Mediante el uso de calentamiento por inducción, el calor se genera dentro del cuerpo, y solo cuando el susceptor está presente. Como tal, el calentamiento es más eficiente porque se genera dentro del cuerpo en lugar de tener que transferirse al cuerpo, por ejemplo, por conducción lejos del dispositivo de calentamiento (lo que también provocaría el calentamiento de otros componentes además del cuerpo). Adicionalmente, el calentamiento por inducción mejora la seguridad porque no se generará calor sin que exista un cuerpo adecuado ubicado en el compartimento de calentamiento para calentar. Esto evita también que se aplique calor innecesariamente o por accidente cuando no hay un cuerpo adecuado presente en el compartimento de calentamiento.

El susceptor puede comprender uno o más, pero sin limitarse a, de aluminio, hierro, níquel, acero inoxidable y aleaciones de los mismos, por ejemplo, níquel cromo. Con la aplicación de un campo electromagnético en su proximidad, el susceptor puede generar calor debido a las corrientes de Foucault y las pérdidas por histéresis magnética que dan como resultado una conversión de energía electromagnética en calor.

5 Cuando se utilice calentamiento por inducción, el conjunto puede incluir un generador de campo electromagnético fluctuante, por ejemplo, en forma de una bobina de calentamiento por inducción y la circuitería de conducción asociada y una fuente de energía, dispuestas para funcionar durante su uso para generar un campo electromagnético fluctuante que tiene una densidad de flujo magnético de entre aproximadamente 0,5 T y aproximadamente 2,0 T en el punto de mayor concentración.

10 La fuente de energía y la circuitería pueden estar configurados ventajosamente para funcionar a una alta frecuencia, por lo que pueden accionar una bobina de calentamiento por inducción del dispositivo de calentamiento a una frecuencia similarmente alta. Preferiblemente, la fuente de energía y la circuitería pueden configurarse para operar a una frecuencia de entre aproximadamente 80 kHz y 500 kHz, preferiblemente entre aproximadamente 150 kHz y 250 kHz, más preferiblemente de aproximadamente 200 kHz. Preferiblemente, en realizaciones que incluyen una bobina de calentamiento por inducción, la fuente de energía acciona la bobina de inducción a la misma frecuencia (es decir, entre aproximadamente 80 kHz y 500 kHz, preferiblemente entre aproximadamente 150 kHz y 250 kHz, más preferiblemente de aproximadamente 200 kHz).

15 Mientras que la bobina de inducción, que es una forma que puede tomar el dispositivo de calentamiento por inducción, puede comprender cualquier material adecuado, normalmente, la bobina de inducción puede comprender un alambre Litz o un cable Litz.

20 El uso de calentamiento por inducción proporciona varias ventajas técnicas en las realizaciones en las que se utiliza. Por ejemplo, en realizaciones que requieren que un cuerpo incluya susceptores (como se ha descrito anteriormente) para calentarse por el dispositivo, si se inserta un cuerpo en el dispositivo que no incluye un susceptor (es decir, si se inserta un cuerpo inadecuado en el dispositivo, por ejemplo, por error), entonces se puede determinar fácilmente que no hay ningún cuerpo adecuado presente en el dispositivo basándose en la relación entre la energía aplicada al dispositivo de calentamiento y la información sobre la temperatura relacionada con el calentamiento en el cuerpo.

25 Por tanto, en algunas realizaciones, un cuerpo adecuado puede estar provisto de un susceptor o susceptores que tengan una frecuencia resonante predeterminada. En un caso de este tipo, puede ser posible distinguir entre cuerpos adecuados e inadecuados basándose en la supervisión y detección de las relaciones entre la energía aplicada al dispositivo de calentamiento y la información sobre la temperatura cuando el generador de campo magnético fluctuante genera campos magnéticos fluctuantes a la frecuencia resonante predeterminada. En particular, en un caso de este tipo, habría un intervalo esperado de tasas a las que la temperatura debería aumentar para identificar un cuerpo adecuado para su calentamiento. En particular, una tasa de calentamiento demasiado lenta indicaría que el cuerpo no incluía un sustrato adecuado, mientras que un calentamiento demasiado rápido podría indicar que se incluye un susceptor inadecuado o que el cuerpo es demasiado viejo o ya se ha calentado y, por tanto, carece de humectante, etc.

30 De acuerdo con un segundo aspecto, se proporciona un método para determinar una condición de un cuerpo, comprendiendo el cuerpo una sustancia vaporizable, comprendiendo el método: calentar el cuerpo con un dispositivo de calentamiento suministrando energía al dispositivo calentable; supervisar una temperatura relacionada con el calentamiento del cuerpo, pudiendo la información sobre la temperatura relacionada con el calentamiento en el cuerpo determinarse a partir de la temperatura supervisada; acceder a una memoria, conteniendo la memoria una relación entre la información sobre la temperatura, la cantidad de energía suministrada al dispositivo de calentamiento o el perfil de energía suministrada al dispositivo de calentamiento, y al menos una condición, incluyendo la al menos una condición la antigüedad del cuerpo, o un tipo de cuerpo, o la presencia del cuerpo, cuando se aplica, dicho perfil de suministro de energía proporciona un perfil de calentamiento predeterminado al cuerpo; y determinar la al menos una condición basándose en la relación contenida en la memoria.

35 Al igual que con el primer aspecto, en el segundo aspecto, preferiblemente, la sustancia vaporizable es un material sólido o semisólido, comprendiendo así el cuerpo una sustancia vaporizable de material sólido o semisólido.

40 La memoria puede estar ubicada en un dispositivo externo o puede estar ubicada en la nube, por lo que se hace referencia a recursos informáticos de almacenamiento y procesamiento basados en Internet a los que se puede acceder bajo demanda. En un caso de este tipo, el dispositivo generador de vapor puede tener un dispositivo de acceso a la memoria que pueda acceder e interactuar con la memoria.

45 El método del segundo aspecto puede incluir también que preferiblemente al iniciar el calentamiento, establecer una cantidad de calor restante para el cuerpo basándose en una relación entre la información sobre la temperatura, la cantidad de energía suministrada al dispositivo de calentamiento o el perfil de energía suministrada al dispositivo de calentamiento y la antigüedad del cuerpo en la memoria.

50 El ajuste de una cantidad de calor restante para el cuerpo se puede lograr proporcionando un nivel de energía predeterminado durante un período de tiempo predeterminado y detectando la tasa de aumento de la temperatura durante dicho período de tiempo, siendo la tasa detectada la información sobre la temperatura.

Adicionalmente, el ajuste de la cantidad de calor restante del cuerpo puede basarse en la tasa de aumento de temperatura detectada durante dicho período de tiempo, o en datos asociados con la tasa de aumento de temperatura detectada, tales como, por ejemplo, un perfil de la tasa de aumento de la temperatura del cuerpo (por ejemplo, identificando cambios en la tasa de aumento de la temperatura a diferentes temperaturas). Además, la información sobre la relación entre la antigüedad del cuerpo y la tasa detectada de aumento de la temperatura durante el período cuya información de relación puede contenerse en la memoria (por ejemplo, en una tabla de consulta o como una fórmula); y esto podría usarse junto con la información detectada sobre la tasa de aumento de la temperatura durante el período de calentamiento para determinar una antigüedad estimada del cuerpo y después la cantidad de calor restante para el cuerpo podría establecerse basándose en la antigüedad estimada del cuerpo.

Por "cantidad de calentamiento" se pretende indicar la cantidad restante que el cuerpo puede calentarse antes de que se considere que el cuerpo ha caducado o se ha usado en toda su extensión. Se considera que un cuerpo ha caducado o ha sido usado en toda su extensión cuando queda en el cuerpo una cantidad predeterminada de sustancia vaporizable, tal como cero. La cantidad de calentamiento se puede medir en la cantidad de tiempo restante durante el que se puede calentar el cuerpo, o el número de aspiraciones, también conocidas como "caladas", restantes antes de calentar el cuerpo hará que el cuerpo caduque.

Por el término "sustancia vaporizable" se pretende dar a entender una sustancia a partir de la que se puede generar vapor. Normalmente, el vapor puede generarse calentando la sustancia vaporizable, pero puede generarse bajo otras condiciones apropiadas. El vapor puede estar en forma de aerosol, lo que significa que la sustancia vaporizable puede ser un formador de aerosol. La sustancia vaporizable puede convertirse en vapor en condiciones apropiadas (tal como cuando se calienta, por ejemplo, por encima de un umbral de temperatura), o uno o más constituyentes de la sustancia vaporizable pueden vaporizarse (o volatilizarse) en forma de vapor en las condiciones apropiadas. Además, la sustancia vaporizable puede ser un material imbuido, empapado o entretejido con un constituyente que se vaporiza bajo condiciones apropiadas, o ser un producto que sufre un proceso de transformación o produce un material que se convierte en vapor bajo condiciones apropiadas. A continuación se proporcionan más detalles en relación con la sustancia vaporizable.

El "nivel de energía predeterminado" aplicado "al iniciar el calentamiento" puede ser el primer modo de suministro de energía al que se hace referencia anteriormente.

La determinación de la cantidad restante de calentamiento permite detener el calentamiento antes de que el calentamiento adicional se vuelva peligroso o provoque que el cuerpo se queme o se dañe. Esto reduce el riesgo para el usuario y reduce la probabilidad de dañar el dispositivo que sujeta el cuerpo por el uso excesivo del cuerpo.

Una vez que se determina la cantidad de calentamiento restante, esta cantidad se puede almacenar en la memoria y/o en un controlador y, preferiblemente, la cantidad de calentamiento restante se supervisa/detecta mientras el usuario hace que se use el dispositivo (por ejemplo, calentando) y el controlador y/o la memoria pueden determinar cuándo la cantidad restante ha transcurrido la cantidad de calentamiento. Esto reduce las posibilidades de que el cuerpo se use en exceso y se queme o cause daños.

Adicionalmente, o como alternativa a la configuración de una cantidad de calentamiento restante, si preferiblemente al iniciar el calentamiento, se puede determinar un nivel máximo de energía permisible para el cuerpo basándose en una relación entre la información sobre la temperatura, la cantidad de energía suministrada al dispositivo de calentamiento o el perfil de energía suministrada al dispositivo de calentamiento y la antigüedad del cuerpo en la memoria. Esto permite proporcionar una cantidad apropiada de calor al cuerpo ya que la cantidad de sustancia vaporizable en el cuerpo disminuye con el tiempo debido a la antigüedad y al calor. Esto reduce el riesgo de sobrecalentamiento del cuerpo, reduciendo las posibilidades de que el cuerpo se queme por un mayor calentamiento.

La relación puede ser entre tasas de aumento de temperatura y niveles de energía permisibles y establecer un nivel de energía para suministrar al dispositivo de calentamiento basándose en un nivel de energía permisible correspondiente a la tasa detectada.

Adicionalmente, la determinación del nivel máximo de energía permisible puede lograrse proporcionando un nivel de energía predeterminado durante un período de tiempo predeterminado y detectando la tasa de aumento de temperatura, siendo la tasa detectada la información sobre la temperatura.

La tasa supervisada se puede usar también para determinar si el cuerpo es un cuerpo compatible con el dispositivo de calentamiento basándose en la relación entre la información sobre la temperatura, la cantidad de energía suministrada al dispositivo de calentamiento y al menos una condición, cuando se determina que el cuerpo es compatible continúa el calentamiento, y cuando se determina que el cuerpo es incompatible, se detiene el calentamiento. De nuevo, esto reduce el riesgo de que el cuerpo se caliente y provoque daños y perjuicios al usuario debido a un calentamiento inadecuado.

Cuando se detiene el calentamiento debido a un cuerpo incompatible, se puede proporcionar una indicación al usuario. Esto alerta al usuario de la necesidad de cambiar el cuerpo. El calentamiento se puede detener también cuando se

determina que se ha usado la cantidad restante de calentamiento.

El calentamiento del cuerpo puede iniciarse y/o detenerse mediante una activación. Esto permite un mayor control del usuario sobre el calentamiento, lo que puede prolongar la vida útil del cuerpo. La activación que hace que comience el calentamiento del cuerpo puede ser diferente del activación que hace que se detenga el calentamiento del cuerpo. La activación que hace que comience el calentamiento del cuerpo puede denominarse "primera activación". La activación que hace que se detenga el calentamiento del cuerpo puede denominarse "segunda activación". La primera activación y/o la segunda activación pueden proporcionarse mediante la activación de un botón, como tal un botón pulsador, por un usuario. La primera activación puede ser proporcionada por una cubierta de un compartimiento de calentamiento que abre un usuario. La segunda activación puede ser proporcionada por la cubierta del cierre del compartimiento de calentamiento. La cubierta puede cerrarse automáticamente debido a que la cubierta normalmente tiene una tendencia a una posición cerrada y se evita que se cierre durante su uso debido a la presencia de un cuerpo en el compartimiento de calentamiento. La segunda activación puede ser un período de tiempo predeterminado, por ejemplo, 1 minuto, 3 minutos o 5 minutos, de tiempo transcurrido desde que un usuario aspiró vapor del conjunto, tal como por ejemplo aspirando aire activamente a través de una boquilla. Independientemente de si la activación que provoca el inicio del calentamiento del cuerpo y la activación que provoca la detención del calentamiento del cuerpo son diferentes o iguales, la activación que hace que se detenga el calentamiento del cuerpo puede ser el transcurso de un período de tiempo predeterminado desde la última calada o la activación/desactivación de un interruptor, tal como presionar un interruptor de presión o tocar un interruptor táctil.

De acuerdo con un tercer aspecto, se proporciona un dispositivo generador de vapor que comprende: un conjunto de calentamiento de acuerdo con el primer aspecto; un cartucho calentable ubicado dentro de un compartimiento de calentamiento del conjunto de calentamiento; una entrada de aire dispuesta para proporcionar aire al compartimiento de calentamiento; y una salida de aire en comunicación con el compartimiento de calentamiento. El cartucho del primer aspecto puede ser el cuerpo descrito en relación con el primer aspecto o el segundo aspecto.

El cartucho puede incluir cualquier material adecuado. Normalmente, el cartucho incluye humectante o tabaco que contiene humedad, y preferiblemente el cartucho es un cartucho de un solo uso dispuesto para caducar, durante su uso, tras el consumo de una cantidad predeterminada de al menos un constituyente del cartucho.

La sustancia vaporizable sería cualquier tipo de material sólido o semisólido. Los tipos de ejemplo de sólidos generadores de vapor incluyen polvo, gránulos, sedimentos, fragmentos, hebras, material poroso, material de espuma o láminas. La sustancia puede comprender material derivado de plantas y, en particular, la sustancia puede comprender tabaco.

Preferiblemente, la sustancia vaporizable puede comprender un formador de aerosol. Los ejemplos de formadores de aerosol incluyen alcoholes polihídricos y mezclas de los mismos, como glicerina o propilenglicol. Normalmente, la sustancia vaporizable puede comprender un contenido de formador de aerosol de entre aproximadamente el 5 % y aproximadamente el 50 % en peso seco. Preferiblemente, la sustancia vaporizable puede comprender un contenido de formadores de aerosol de aproximadamente el 15 % en peso seco.

Ejemplos de materiales sólidos que contienen un formador de aerosol líquido que son adecuados para formar el cuerpo en realizaciones de esta invención incluyen barras de tabaco que comprenden hojas de papel de tabaco reconstituido impregnado con humectante, normalmente hasta cantidades de aproximadamente el 20 % de humectante en peso, el humectante suele ser glicerol o una mezcla de glicerol y propilenglicol, partículas de tabaco finamente molidas con humectante añadido para formar una pasta, o una mousse de tabaco formada también a partir de partículas de tabaco finamente molidas mezcladas con humectante, pero normalmente incluye también un agente formador de gel y con niveles de humectante de hasta aproximadamente el 40 % en peso (preferiblemente entre el 20 % y el 40 %) como se describe en la solicitud de patente pendiente WO 2018/0122375. El uso de cuerpos tales como una mousse con altos niveles de humectante (mientras que todavía están suficientemente secos alrededor de la superficie para evitar manchar las superficies con las que pueden entrar en contacto) hace que ciertas realizaciones sean ventajosas porque es posible detectar el tipo de tales cuerpos sin la necesidad de proporcionar ninguna forma de envoltura o envase de papel para que el cuerpo haga identificable su tipo mediante una indicación impresa, siendo así respetuoso con el medio ambiente en términos de minimizar el exceso de material de envase. Adicionalmente, tales cuerpos que tienen un alto peso de humectante son muy adecuados para identificar su estado de uso midiendo la tasa de aumento de su temperatura bajo calentamiento, ya que esto puede variar considerablemente a medida que se agota el humectante, especialmente para cuerpos tales como una mousse, donde el humectante se agota casi por completo durante el vapeo (pasando de aproximadamente el 40 % en peso a cerca del cero % en peso después de una sesión completa de vapeo).

Al calentar, la sustancia vaporizable puede liberar compuestos volátiles. Los compuestos volátiles pueden incluir nicotina o compuestos de sabor como saborizante de tabaco.

El cuerpo puede ser una cápsula que incluye durante su uso una sustancia vaporizable dentro de una carcasa permeable al aire. El material permeable al aire puede ser un material que sea eléctricamente aislante y no magnético. El material puede tener una alta permeabilidad al aire para permitir que el aire fluya a través del material con resistencia

a altas temperaturas. Ejemplos de materiales permeables al aire adecuados incluyen fibras de celulosa, papel, algodón y seda. El material permeable al aire puede actuar también como filtro. Como alternativa, el cuerpo puede ser una sustancia vaporizable envuelta en papel. Como alternativa, el cuerpo puede ser una sustancia vaporizable contenida dentro de un material que no es permeable al aire, pero que comprende perforaciones o aberturas apropiadas para permitir el flujo de aire. Como alternativa, el cuerpo puede ser la propia sustancia vaporizable. El cuerpo puede tener sustancialmente la forma de un palo.

De acuerdo con un cuarto aspecto de la presente invención, se proporciona un cuerpo o cartucho para su uso con cualquiera de los aspectos anteriores, que comprende una sustancia vaporizable y adaptado de tal forma que al menos una condición que incluye una antigüedad del cuerpo o cápsula, un tipo de cuerpo o cápsula o la presencia del cuerpo o cápsula, puede determinarse basándose en una relación entre la energía suministrada a un dispositivo de calentamiento para calentar el cuerpo o la cápsula y la información sobre la temperatura relacionada con el calentamiento en el cuerpo o la cápsula. Preferiblemente, la adaptación puede incluir proporcionar un cuerpo que tenga un porcentaje de líquido vaporizable (preferiblemente de humectante tal como propilenglicol y/o glicerina, pero posiblemente incluyendo además otros líquidos vaporizables tales como agua o etanol, etc.) que es superior al 20 % en peso (100 % en peso es igual al peso total del líquido y la sustancia vaporizable, tal como el tabaco, humectante y/o material derivado de plantas) cuando es fresco o "joven" lo que se reduce en al menos un 4 % en peso cuando el cuerpo o la cápsula se han calentado durante una sesión o se han dejado después de retirarlos del envase asociado con el cuerpo o cápsula durante más de un periodo de tiempo predeterminado (preferiblemente de al menos 3 meses) en condiciones ambientales predeterminadas. Más preferiblemente, el líquido vaporizable se reduce al menos un 7 % cuando se calienta durante una sesión.

La adaptación al cuerpo o cápsula para la finalidad del cuarto aspecto de la presente invención puede incluir proporcionar un susceptible en el cuerpo o cápsula que tenga una eficiencia de calentamiento que dependa de la frecuencia de un campo magnético fluctuante energizante, de tal forma que tenga una eficiencia máxima de calentamiento en una primera frecuencia resonante predeterminada y caiga por debajo de un umbral predeterminado de eficiencia de calentamiento del 50 % de la eficiencia máxima de calentamiento a ambos lados de un intervalo de frecuencia.

De acuerdo con un quinto aspecto de la presente invención, se proporciona un conjunto de cuerpos de cartuchos de acuerdo con el cuarto aspecto de la presente invención, envasado dentro de un envase adaptado para evitar que el porcentaje de líquido vaporizable caiga a menos del 3 % en peso durante un periodo de tiempo predeterminado, preferiblemente de al menos un año, hasta que se abra el envase (por ejemplo, por un consumidor).

Breve descripción de las figuras

Un ejemplo de un conjunto de calentamiento por inducción se describe en detalle a continuación, con referencia a las figuras adjuntas, en las que:

- la Figura 1 muestra una vista esquemática de un ejemplo de dispositivo generador de vapor;
- la Figura 2 muestra una vista en despiece del dispositivo generador de vapor de acuerdo con el ejemplo mostrado en la Figura 1;
- la Figura 3 muestra un diagrama de flujo de un ejemplo de proceso;
- la Figura 4 muestra un gráfico de ejemplos de modos de suministro de energía que se aplican a lo largo del tiempo;
- la Figura 5 muestra otro gráfico de ejemplos de modos de suministro de energía que se aplican a lo largo del tiempo; y
- la Figura 6 muestra un diagrama de flujo de un ejemplo de proceso.

Descripción detallada

A continuación se describe un ejemplo de un dispositivo generador de vapor, que incluye una descripción de un ejemplo de conjunto de calentamiento por inducción, ejemplos de cartuchos calentables por inducción y ejemplos de susceptores. Si bien a continuación se describe únicamente el calentamiento por inducción, otras formas de calentamiento, tales como el calentamiento resistivo, existen y se pueden aplicar en el ejemplo de dispositivo generador de vapor en lugar del calentamiento por inducción.

Con referencia a continuación a la Figura 1 y a la Figura 2, un ejemplo de dispositivo generador de vapor se ilustra generalmente en 1, en una configuración montada en la Figura 1 y una configuración sin montar en la Figura 2.

El ejemplo de dispositivo generador de vapor 1 es un dispositivo de mano (con lo que pretendemos referirnos a un dispositivo que un usuario puede sostener y soportar sin ayuda en una sola mano), que tiene un conjunto de calentamiento por inducción 10, un cartucho calentable por inducción 20 y una boquilla 30. El cartucho libera vapor cuando se calienta. En consecuencia, el vapor se genera utilizando el conjunto de calentamiento por inducción para calentar el cartucho calentable por inducción. El vapor puede después inhalarse por un usuario en la boquilla.

En este ejemplo, un usuario inhala el vapor aspirando aire en el dispositivo 1 desde el entorno circundante, a través o

alrededor del cartucho calentable por inducción 20 y fuera de la boquilla 30 cuando el cartucho se calienta. Esto se logra ubicando el cartucho en un compartimiento de calentamiento 12 definido por una porción del conjunto de calentamiento por inducción 10, y estando el compartimiento en conexión gaseosa con una entrada de aire 14 formada en el conjunto y una salida de aire 32 en la boquilla cuando el dispositivo está montado. Esto permite que el aire pase a través del dispositivo mediante la aplicación de presión negativa, que se crea por lo general por un usuario que aspira aire de la salida de aire.

El cartucho 20 es un cuerpo que incluye una sustancia vaporizable 22 y un susceptor 24 que se puede calentar por inducción. En este ejemplo, la sustancia vaporizable incluye uno o más de tabaco, humectante, glicerina y propilenglicol. La sustancia vaporizable es también sólida. El susceptor incluye una pluralidad de placas que son eléctricamente conductoras. En este ejemplo, el cartucho tiene también una capa o membrana 26 para contener la sustancia vaporizable y el susceptor, siendo la capa o membrana permeable al aire. En otros ejemplos, la membrana no está presente.

Como se ha indicado anteriormente, el conjunto de calentamiento por inducción 10 se utiliza para calentar el cartucho 20. El conjunto incluye un dispositivo de calentamiento por inducción, en forma de bobina de inducción 16 y una fuente de energía 18. La fuente de energía y la bobina de inducción están conectadas eléctricamente de tal forma que la energía eléctrica puede transmitirse selectivamente entre los dos componentes.

En este ejemplo, la bobina de inducción 16 es sustancialmente cilíndrica de manera que la forma del conjunto de calentamiento por inducción 10 es también sustancialmente cilíndrica. El compartimiento de calentamiento 12 está definido radialmente hacia dentro de la bobina de inducción con una base en un extremo axial de la bobina de inducción y paredes laterales alrededor de un lado radialmente interno de la bobina de inducción. El compartimiento de calentamiento está abierto en un extremo axial opuesto de la bobina de inducción a la base. Cuando se monta el dispositivo generador de vapor 1, la abertura está cubierta por la boquilla 30 con una abertura para la salida de aire 32 ubicada en la abertura del compartimiento de calentamiento. En el ejemplo mostrado en las figuras, la entrada de aire 14 tiene una abertura en el compartimiento de calentamiento en la base del compartimiento de calentamiento.

Un sensor de temperatura 11 está ubicado en la base del compartimiento de calentamiento 12. En consecuencia, el sensor de temperatura está ubicado dentro del compartimiento de calentamiento en el mismo extremo axial de la bobina de inducción 16 que la base del compartimiento de calentamiento. Esto significa que cuando un cartucho 20 está ubicado en el compartimiento de calentamiento y cuando el dispositivo generador de vapor 1 está montado (en otras palabras, cuando el dispositivo generador de vapor está en uso o listo para su uso), el cartucho se deforma alrededor del sensor de temperatura. Esto se debe a que, en este ejemplo, el sensor de temperatura no perfora la membrana 26 del cartucho debido a su tamaño y forma.

El sensor de temperatura 11 está conectado eléctricamente a un controlador 13 ubicado dentro del conjunto de calentamiento por inducción 10. El controlador está conectado también eléctricamente a la bobina de inducción 16 y a la fuente de energía 18, y está adaptado durante su uso para controlar el funcionamiento de la bobina de inducción y del sensor de temperatura determinando cuándo cada uno debe recibir energía de la fuente de energía.

A continuación se describe un ejemplo de proceso como el que se muestra en la Figura 3. Como se ha mencionado anteriormente, para que se produzca vapor, el cartucho 20 se calienta, etapa 101. Esto se logra mediante una corriente eléctrica directa suministrada por la fuente de energía 18 que se convierte en una corriente alterna (CA) que a su vez se alimenta a la bobina de inducción 16. La corriente fluye a través de la bobina de inducción causando que se genere un campo EM controlado en una región cercana a la bobina. El campo EM generado proporciona una fuente para que un susceptor externo (en este caso, las placas susceptoras del cartucho) absorba la energía EM y la convierta en calor, logrando así el calentamiento por inducción.

En más detalle, al proporcionar energía a la bobina de inducción 16, se hace pasar una corriente a través de la bobina de inducción, haciendo que se genere un campo EM. Como se ha mencionado anteriormente, la corriente suministrada a la bobina de inducción es una corriente alterna (CA). Esto hace que se genere calor dentro del cartucho porque, cuando el cartucho está ubicado en el compartimiento de calentamiento 12, se pretende que las placas susceptoras se dispongan (sustancialmente) paralelas al radio de la bobina de inducción 16 como se muestra en las figuras, o al menos tengan una componente de longitud paralela al radio de la bobina de inducción. En consecuencia, cuando la corriente alterna se suministra a la bobina de inducción mientras el cartucho está ubicado en el compartimiento de calentamiento, el posicionamiento de las placas susceptoras hace que se induzcan corrientes parásitas en cada placa debido al acoplamiento del campo EM generado por la bobina de inducción en cada placa susceptora. Esto hace que se genere calor en cada placa por inducción.

Las placas del cartucho 20 están en comunicación térmica con la sustancia vaporizable 22, en este ejemplo por contacto directo o indirecto entre cada placa susceptora y la sustancia vaporizable. Esto significa que cuando el susceptor 24 se calienta por inducción mediante la bobina de inducción 16 del conjunto de calentamiento por inducción 10, el calor se transfiere desde el susceptor 24 a la sustancia vaporizable 22, para calentar la sustancia vaporizable 22 y producir un vapor.

Cuando el sensor de temperatura 11 está en uso, supervisa la temperatura, etapa 102 midiendo la temperatura en su superficie. Cada medición de temperatura se envía al controlador 13 en forma de una señal eléctrica. Después, el controlador puede procesar la señal eléctrica para obtener información sobre la temperatura, etapa 103, relacionada con el calor generado por el susceptor. En este ejemplo, la información sobre la temperatura incluye una o más de la temperatura supervisada, la temperatura superficial del cartucho 20 (que, como se ha indicado anteriormente, puede ser la temperatura supervisada) o la tasa de cambio de temperatura.

El controlador 13 puede supervisar también la cantidad de energía suministrada por la fuente de energía 18 a la bobina de inducción 16.

En este ejemplo, el dispositivo generador de vapor 1 tiene también una memoria 28. Los datos se almacenan en la memoria que representa una relación entre la información sobre la temperatura, la cantidad de energía suministrada a la bobina de inducción 16 y al menos una condición del cartucho. En consecuencia, la memoria contiene la relación. En este ejemplo, la al menos una condición es una o más de una antigüedad del cartucho 20, un tipo de cartucho o si un cartucho está presente o no en el compartimiento de calentamiento 12.

En un ejemplo alternativo, la memoria se encuentra en un dispositivo externo o se encuentra en la nube, por lo que se hace referencia a recursos informáticos de almacenamiento y procesamiento basados en Internet a los que se puede acceder bajo demanda. En un caso de este tipo, el dispositivo generador de vapor tiene un dispositivo de acceso a la memoria que pueda acceder e interactuar con la memoria.

Durante su uso, el controlador 13 puede acceder a la memoria 28, etapa 104, recuperar información suficiente para poder determinar, etapa 105, la al menos una condición del cartucho 20 basándose en la relación mediante la realización del procesamiento utilizando la información sobre la temperatura y la cantidad de energía suministrada a la bobina de inducción 16.

Como un ejemplo de la relación, para un cartucho que contiene tabaco, cuando se calienta el tabaco en el cartucho genera un aerosol. Al mismo tiempo que se crea el aerosol, el nivel de humedad del tabaco disminuye debido a la generación del aerosol. Por lo tanto, el tabaco almacenado en un cartucho sin usar y el tabaco almacenado en un cartucho usado tienen diferentes niveles de humedad, que pueden determinarse por la cantidad de humectante (proporcionando un formador de aerosol, por ejemplo) y agua. Esto tiene un impacto en la tasa de cambio de temperatura a medida que se calienta el cartucho. Para una cápsula usada, debido a la reducción del nivel de humedad, un cartucho de este tipo se calienta más rápidamente que un cartucho sin usar calentado bajo las mismas condiciones, por lo que la tasa de cambio de temperatura es mayor para un cartucho usado que para un cartucho sin usar. De forma similar, la cantidad de energía requerida para calentar un cartucho usado a una temperatura particular es menor que para un cartucho sin usar. Por supuesto, esto también significa que un cartucho usado puede calentarse a una temperatura más alta que un cartucho sin usar cuando se suministra la misma cantidad de energía a la bobina de inducción para proporcionar calor.

Otro ejemplo de la relación es que se puede determinar el tipo de cartucho que se está calentando. Debido a las diferencias entre los tipos de cartucho, como las diferencias en la composición de los diferentes tipos de cartuchos, suministrar una cantidad particular de energía para calentar un cartucho calienta diferentes tipos de cartuchos a diferentes temperaturas. Como tal, si la temperatura superficial de un cartucho está dentro de un intervalo de temperatura, o está por debajo de un umbral de temperatura particular, el cartucho se puede determinar como un tipo de cartucho; si la temperatura superficial del cartucho está dentro de un segundo rango de temperatura, o está entre dos umbrales de temperatura, entonces el cartucho puede determinarse como un segundo tipo de cartucho; si la temperatura superficial del cartucho está dentro de un tercer intervalo de temperatura, está entre otros dos umbrales de temperatura o está por debajo o por encima de otro umbral de temperatura, entonces el cartucho se puede determinar como otro tipo de cartucho.

Otro ejemplo de la relación es que se puede determinar si un cartucho está presente en el compartimiento de calentamiento. En este ejemplo, si se suministra energía a la bobina de inducción y la temperatura permanece por debajo de un umbral de temperatura, entonces no hay cartucho presente. Por otro lado, si se suministra alimentación a la bobina de inducción y la temperatura aumenta hasta el umbral de temperatura o lo supera, entonces hay un cartucho presente. Este aspecto de la relación existe porque el calor es generado por el susceptor en el cartucho, por lo tanto, si el cartucho no está presente en el compartimiento de calentamiento, no se producirá calor ya que no habrá susceptor para generar calor, mientras que si hay un cartucho, habrá un susceptor para generar calor.

Por supuesto, los tres ejemplos de la relación descrita anteriormente pueden determinarse al mismo tiempo. Por ejemplo, si no hay cartucho presente, entonces la temperatura que se puede controlar estará por debajo de un primer umbral de temperatura. Si la temperatura está entre el primer umbral de temperatura y un segundo umbral de temperatura de una temperatura más alta que el primer umbral de temperatura, entonces el cartucho es un cartucho sin usar de un primer tipo. Si la temperatura está entre el segundo umbral de temperatura y un tercer umbral de temperatura de una temperatura más alta que el segundo umbral de temperatura, el cartucho es un cartucho sin usar de un segundo tipo. Si la temperatura está entre el tercer umbral de temperatura y un cuarto umbral de temperatura superior al tercer umbral de temperatura, entonces el cartucho es un cartucho sin usar del tercer tipo de cartucho. Si

la temperatura está por encima del cuarto umbral de temperatura, entonces el cartucho es un cartucho usado.

Una vez determinada la al menos una condición del cartucho 20, el controlador 13 selecciona la siguiente acción, etapa 106, a realizar por el dispositivo generador de vapor 1 basándose en la condición al menos una vez. Un ejemplo de la siguiente acción es prohibir que se suministre energía a la bobina de inducción 16 si se usa el cartucho. Esto evita que se utilicen cartuchos que ya no son adecuados para su calentamiento. Por supuesto, el cartucho se puede usar más de un solo uso antes de que se determine que es un cartucho "usado". Se determina la cantidad de uso al que está expuesto un cartucho antes de que se considere que ya no es adecuado, por ejemplo, por el umbral de temperatura predeterminado para cartuchos usados y cuando un cartucho alcanza esa temperatura cuando se calienta desde la temperatura ambiente, el cartucho se considera "usado". Esto permite que los cartuchos se utilicen durante un tiempo prolongado antes de que se considere que ya no son adecuados para calentar.

Por supuesto, si se determina que un cartucho 20 no está en uso, entonces, el controlador selecciona la siguiente acción como suministro de energía a la bobina de inducción 16 bajo demanda.

En algunos ejemplos, el dispositivo generador de vapor 1 tiene un indicador o pantalla (no mostrado) que le indica al usuario la al menos una condición del cartucho 20 determinada por el controlador 13.

La Figura 4 muestra un ejemplo de cómo funciona el dispositivo generador de vapor 1 a lo largo del tiempo. Cuando un usuario utiliza el dispositivo, hay un período de tiempo inicial 30 en el que el dispositivo funciona en uno de los dos modos de suministro de energía, un primer modo de suministro de energía 32 o un modo de suministro de energía de aumento rápido de temperatura del 34. Estos modos de suministro de energía hacen que la temperatura supervisable se eleve a una temperatura predeterminada, en cuyo punto, siempre que se cumplan ciertos criterios (que se describen con más detalle a continuación), el dispositivo cambia de funcionar en el primer modo de suministro de energía o el modo de suministro de energía de aumento rápido a un segundo modo de suministro de energía 36, que mantiene la temperatura controlable dentro de un intervalo de temperatura predeterminado durante el resto del tiempo que el usuario usa el dispositivo en un solo uso (una calada 38). Como alternativa, en algunos casos, después de un período de tiempo donde el dispositivo está en el primer modo de suministro de energía, el dispositivo puede continuar en el segundo modo de suministro de energía durante una sesión 42. En este caso, por ejemplo, el segundo modo de suministro de energía continúa incluso durante un período de tiempo sin calada (similar al funcionamiento establecido en la Figura 5). Sin embargo, por supuesto, si la calada no ocurre durante un período de tiempo predeterminado, el segundo modo de suministro de energía puede terminar y después alguna activación, tal como la siguiente activación, puede iniciar de nuevo el primer modo de suministro de energía.

El primer modo de suministro de energía 32 difiere del modo de suministro de energía de aumento rápido 34 en que solo cuando el dispositivo está en el primer modo de suministro de energía, además de aumentar la temperatura supervisable a la temperatura predeterminada, se controla la cantidad de energía suministrada a la bobina de inducción 16 durante este período de tiempo y se obtiene información sobre la temperatura. A partir de esto se determina después la al menos una condición del cartucho 20 que se está calentando. Tanto el primer modo de suministro de energía como el modo de suministro de energía de aumento rápido suministran energía a la bobina de inducción a una tasa de al menos el 80 % de la capacidad máxima a la que el dispositivo puede suministrar energía a la bobina de inducción. Esto calienta el cartucho rápidamente para que el usuario experimente el menor retraso posible entre la búsqueda de usar el dispositivo y el funcionamiento del dispositivo como espera.

Este proceso se lleva a cabo cada vez que el usuario hace uso del dispositivo 1 (es decir, cada vez que el usuario realiza una de suministro de energía 38), con cada uso, determinándose por la aspiración 38 de un usuario en la boquilla 30 del dispositivo. Sin embargo, el cambio al segundo modo de suministro de energía 36 solo se lleva a cabo cuando el cartucho no se determina como un cartucho usado. Cuando se determina que el cartucho es un cartucho usado, el dispositivo tiene prohibido cambiar al segundo modo de suministro de energía. Como alternativa, en algunos casos, basándose en la condición detectada, el controlador cambia el perfil de calentamiento (incluyendo la detención del calentamiento) de una parte posterior del primer modo de suministro de energía, del modo de suministro de energía de aumento rápido 34 y/o del segundo modo de suministro de energía 36 después de la determinación.

La acción que determina si el dispositivo 1 funciona en el primer modo de suministro de energía 32 o en el modo de suministro de energía de aumento rápido 34 es el primer uso del dispositivo después de una activación 41 durante una sesión 42. El primer modo de suministro de energía se aplica en dicho primer uso, y en los usos posteriores, se puede aplicar el primer modo de suministro de energía o el modo de suministro de energía de aumento rápido.

Cada sesión 42 pretende ser el período de tiempo entre desencadenantes consecutivos 40. Un ejemplo de activación incluye presionar un botón.

En el ejemplo mostrado en la Figura 4, hay desencadenantes de eventos adicionales. Una de tales activaciones de eventos es un cambio de la activación de cartucho 40. En otros ejemplos, esta activación puede ser causada por un evento diferente.

Un cambio de activación de cartucho 40 puede ser la detección de que el compartimiento de calentamiento pasa de

5 estar cerrado a estar abierto, la inserción de un cartucho o la disminución de la temperatura debido a la extracción de un cartucho. En este ejemplo, cuando se produce un cambio en la activación de cartucho, se reinicia el dispositivo 1 para aplicar el primer modo de suministro de energía al comienzo de la siguiente sesión 42 cuando se produce una activación 40 (tal como la pulsación de un botón) y/o se reinicia un contador relacionado con el cartucho, tal como la cantidad restante de tiempo de calentamiento o el número restante de caladas para el cartucho.

10 En caso de que la activación 40 sea un cambio de activación de cartucho, en este ejemplo, esto proporciona una señal de que cuando se recibe la próxima activación 41, se aplicará el primer modo de suministro de energía 32 cuando comience el calentamiento. Independientemente del tipo de activación que proporcione la activación 40, esto puede indicar que se va a iniciar una sesión. En algunos ejemplos, esto puede proporcionarse por la pulsación de un botón. La sesión comienza después cuando se recibe la siguiente activación 41. La activación 41 puede proporcionarse por cualquier forma de evento, tal como la pulsación de un botón. Si la activación 40 se proporciona mediante la pulsación de un botón, un tipo diferente de pulsación de botón proporcionaría la activación 41, tales como varias pulsaciones del botón, o una pulsación del botón durante al menos un tiempo predeterminado. En cualquier caso, la activación 41 hace que comience el calentamiento (y, por lo tanto, la sesión).

15 Otra activación de evento de este ejemplo es una activación de detención 43. La activación de detención es una detección del final de una calada (es decir, el final de una aspiración en la boquilla 30, cuando un usuario deja de aspirar). En este ejemplo, esto hace que finalice el segundo modo de suministro de energía y, por lo tanto, que se detenga el calentamiento.

20 La Figura 5 muestra un segundo ejemplo de cómo puede funcionar el dispositivo generador de vapor 1 a lo largo del tiempo. Cuando un usuario utiliza el dispositivo, hay un período de tiempo en el que el dispositivo funciona en el primer modo de suministro de energía 32. Como son el ejemplo mostrado en la Figura 4, este modo de suministro de energía hace que la temperatura supervisable se eleve a una temperatura predeterminada, en cuyo punto, siempre que se cumplan ciertos criterios (que se describen con más detalle a continuación), el dispositivo cambia de operar en el primer modo de suministro de energía a un segundo modo de suministro de energía 36. Esto mantiene la temperatura supervisable dentro de un intervalo de temperatura predeterminado durante el resto del tiempo de la sesión 42. Esto difiere del ejemplo que se muestra en la Figura 4 porque el segundo modo de suministro de energía se mantiene durante el número total de usos (es decir, 38 caladas) en la sesión ya sea ésta una o más caladas. Como tal, el segundo modo de suministro de energía continúa incluso durante un período de tiempo sin calada. Sin embargo, por supuesto, si la calada no ocurre durante un período de tiempo predeterminado, el segundo modo de suministro de energía puede terminar y después alguna activación, tal como la siguiente activación, puede iniciar de nuevo el primer modo de suministro de energía.

25 Como son el ejemplo mostrado en la Figura 4, en el ejemplo mostrado en la Figura 5, la al menos una condición del cartucho 20 que se está calentando se determina después a partir de la supervisión de la cantidad de energía suministrada a la bobina de inducción 16 durante el período de tiempo en que la temperatura supervisada aumenta a la temperatura predeterminada, y la información sobre la temperatura obtenida durante este tiempo período.

30 El primer modo de suministro de energía a la bobina de inducción es a una tasa de al menos el 80 % de la capacidad máxima a la que el dispositivo puede suministrar energía a la bobina de inducción. Esto calienta el cartucho rápidamente para que el usuario experimente el menor retraso posible entre la búsqueda de usar el dispositivo y el funcionamiento del dispositivo como espera. En un dispositivo de sólido-vapor, si se utiliza calentamiento resistivo, en general, este período de tiempo es más de aproximadamente 20 segundos. Para dispositivos de sólido-vapor que utilizan tecnología de calentamiento inductivo, el calentamiento puede hacer que se alcance la temperatura supervisada en aproximadamente 3 segundos.

35 El proceso de la Figura 5 se lleva a cabo cada vez que el usuario inicia una sesión de uso del dispositivo 1 (por ejemplo, cada vez que se recibe una activación 40, tal como por la pulsación de un botón u otro evento). Cuando ocurre una activación de este tipo, esto inicia el primer modo de suministro de energía 32. Durante el tiempo que el dispositivo 1 está en el primer modo de suministro de energía, se lleva a cabo una determinación para determinar si el cartucho es un cartucho usado, si no es un cartucho usado (y también si es un cartucho sin usar) o si no está presente.

40 El cambio al segundo modo de suministro de energía 36 solo se lleva a cabo cuando el cartucho no se determina como un cartucho usado, tal como si se determina que el cartucho es un cartucho usado o si se detecta que no está presente. Cuando se determina que el cartucho es un cartucho usado o no está presente, el dispositivo tiene prohibido cambiar al segundo modo de suministro de energía. Como alternativa, en algunos casos, basándose en la condición detectada, el controlador cambia el perfil de calentamiento (incluyendo la detención del calentamiento) de una parte posterior del primer modo de suministro de energía, del modo de suministro de energía de aumento rápido 34 y/o del segundo modo de suministro de energía 36 después de la determinación. El primer modo de suministro de energía ocurre en un tiempo corto, tal como dentro de los tres segundos siguientes a la recepción de la activación 40. A continuación, el usuario aspira una calada 38 después de que el dispositivo se haya movido al segundo modo de suministro de energía.

La sesión en el ejemplo que se muestra en la Figura 5 finaliza cuando se produce una activación de fin de sesión 45. Una activación de fin de sesión de este tipo se produce, por ejemplo, cuando expira el tiempo restante de calentamiento del cartucho. Esto hace que se detenga el calentamiento.

5 Por supuesto, es posible variar el intervalo de temperatura en el que se mantiene el dispositivo cuando está en el segundo modo de suministro de energía basándose en un tipo de cartucho detectado.

10 En un ejemplo, durante su uso, un usuario retira un cartucho del compartimiento de calentamiento del dispositivo generador de vapor cuando ya no lo necesita. A continuación, un usuario inserta un cartucho en el compartimiento de calentamiento. Para lograr esto, la boquilla se retira del resto del cuerpo del dispositivo generador de vapor. Esto hace que el compartimiento de calentamiento esté abierto y que el usuario pueda acceder al cartucho. A continuación, el usuario extrae el cartucho del compartimiento de calentamiento. A continuación, el usuario coloca un cartucho en el compartimiento de calentamiento y la boquilla se vuelve a unir al resto del cuerpo del dispositivo generador de vapor.

15 En realizaciones en las que la boquilla se reemplaza por una cubierta (no mostrada) o se proporciona una cubierta para el compartimiento de calentamiento además de la boquilla en una ubicación alternativa a la boquilla, pudiendo la cubierta articularse hacia atrás y hacia delante para abrir y cerrar el compartimiento, en lugar de extraer la boquilla, el cartucho se extrae de la recámara abriendo la cubierta y tirando el usuario del cartucho a través de la abertura en la que está situada la cubierta; estando dicha abertura, por supuesto, en comunicación con el compartimiento de calentamiento. Después se puede introducir un cartucho alternativo en la cámara insertándolo a través de dicha abertura. A continuación, la cubierta se cierra posteriormente.

20 Como se ha mencionado anteriormente, la activación es apta para ser uno de varios eventos. Tomando el ejemplo de que la activación es el cierre del compartimiento de calentamiento, cuando esto se detecta (tal como por un sensor en el dispositivo generador de vapor), el controlador se adapta para hacer que se aplique el primer modo de suministro de energía cuando se aplica calentamiento por primera vez debido a que el usuario busca usar el dispositivo generador de vapor.

30 La Figura 6 muestra un ejemplo de proceso que puede llevarse a cabo utilizando el dispositivo generador de vapor descrito anteriormente. Cuando un usuario inicia una sesión de uso del dispositivo, un proceso de calentamiento se inicia mediante un evento activación (etapa 201). El evento activación puede ser, por ejemplo, la pulsación de un botón por un usuario. Como se ha expuesto anteriormente, en otros ejemplos, la activación puede ser uno de varios eventos.

35 La sesión puede ser una sesión que utiliza un cartucho que se ha usado previamente o puede ser un cartucho que no se ha usado, tal como un cartucho nuevo o un cartucho que se está usando en el dispositivo por primera vez. En el caso de que la sesión sea una sesión que usa un cartucho que se haya usado previamente en el compartimiento de calentamiento del dispositivo, el comienzo de la sesión puede denominarse "reinicio" de la sesión. Cuando la sesión es una sesión que usa un cartucho que no se ha usado previamente en el compartimiento de calentamiento y, así, es nuevo en el dispositivo, entonces el comienzo de la sesión puede denominarse "inicio" de la sesión.

40 Si la sesión se está iniciando o reiniciando, como se ha mencionado anteriormente, se inicia un proceso de calentamiento. En un ejemplo, esto implica proporcionar una cantidad conocida de energía a un nivel de energía bajo para provocar el calentamiento del cartucho durante un período de tiempo predeterminado. La tasa de aumento de temperatura, también denominada la "tasa de rampa de temperatura", es supervisada.

45 Usando un proceso como el proceso establecido anteriormente en relación con la Figura 3, se detecta el tipo y/o la antigüedad del cartucho (etapa 202). En algunos ejemplos, esto implica el uso de una tabla de consulta para comparar la tasa de rampa de temperatura supervisada con una energía máxima permitida para el calentamiento posterior del cartucho, que se ha decidido basándose en pruebas previamente determinadas en cartuchos de diferentes tipos, incluyendo la antigüedad, condición y variedad.

50 Si el tipo de cartucho detectado no es apropiado para el dispositivo por algún motivo, se detiene el calentamiento y el dispositivo proporciona una indicación al usuario (etapa 203). En este ejemplo, la indicación puede proporcionarse en forma de un mensaje en una pantalla, leyéndose, por ejemplo, en el mensaje "Por favor, inserte un cartucho nuevo".

55 Cuando se detecta que el tipo de cartucho es un tipo de cartucho adecuado, el tiempo de calentamiento restante o el número de caladas restantes se establece basándose en el tipo de cartucho y/o la antigüedad detectada (etapa 204). Preferiblemente, las etapas 202, 204 y 205 se realizan en el primer modo de suministro de energía. A medida que avanza la sesión, el dispositivo pasa del modo de calentamiento inicial a un modo de calentamiento de funcionamiento normal, tal como el segundo modo de suministro de energía. En este momento, se aplica el nivel máximo de energía adecuado para el cartucho. El nivel máximo de energía para proporcionar calentamiento se ajusta basándose en la condición del cartucho a medida que cambia (etapa 205). Este ajuste del perfil de calentamiento se basa en el tiempo restante o el número restante de caladas disponibles para el cartucho, y se logra mediante una memoria a la que puede acceder el dispositivo que se está comprobando para determinar la cantidad de energía adecuada, tal como un nivel de energía máxima permisible, para ser aplicado a un cartucho con esa cantidad de tiempo de uso/cantidad de caladas restantes.

5 Mientras continúa el modo de calentamiento de funcionamiento normal, el tiempo restante para calentar el cartucho es supervisado y/o el número de caladas del cartucho es supervisado. Se ejecuta una comprobación para determinar si el tiempo restante o las caladas restantes han llegado a cero (etapa 206). Si el tiempo restante o las caladas restantes han llegado a cero, se detiene entonces el calentamiento y el dispositivo proporciona una indicación al usuario (etapa 203). La indicación para el usuario puede ser la misma que cuando se detecta que el cartucho no es del tipo apropiado para el dispositivo.

10 Si el tiempo restante o el conteo de caladas no ha llegado a cero, se ejecuta una comprobación para determinar si se ha recibido una activación de detención para el proceso de calentamiento (etapa 207). En algunos ejemplos, la activación de detención la proporciona el usuario presionando un botón, que puede ser el mismo botón que el botón que proporciona la activación de inicio. Si se recibe la activación de detención, se detiene el calentamiento (etapa 208). Si no se ha recibido ninguna activación de detención, entonces, el proceso continúa en un ciclo volviendo a la comprobación de si el tiempo restante o el recuento de caladas es cero en la etapa 206.

15 Después de detener el calentamiento, todo el proceso puede reiniciarse cuando se recibe la siguiente activación de inicio.

REIVINDICACIONES

1. Un conjunto de calentamiento para un dispositivo generador de vapor (1), comprendiendo el conjunto de calentamiento:
- 5 un dispositivo de calentamiento dispuesto para calentar, durante su uso, un cuerpo (20), comprendiendo el cuerpo una sustancia vaporizable (22) de material sólido o semisólido situada durante su uso en un compartimento de calentamiento (12) del conjunto de calentamiento, estando el conjunto de calentamiento dispuesto para suministrar, durante su uso, energía al dispositivo de calentamiento para calentar el cuerpo o estando dispuesto para
- 10 suministrar, durante su uso, energía basándose en un perfil de suministro de energía predeterminado, configurándose dicho perfil de suministro de energía para proporcionar un perfil de calentamiento predeterminado al cuerpo;
- un sensor de temperatura (11) dispuesto para supervisar, durante su uso, una temperatura relacionada con el calentamiento del cuerpo, pudiendo la información sobre la temperatura relacionada con el calentamiento en el
- 15 cuerpo determinarse a partir de la temperatura supervisada; y
- un dispositivo de acceso a la memoria dispuesto para acceder, durante su uso, a una memoria (28) que contiene una relación entre la información sobre la temperatura, la cantidad de energía suministrada al dispositivo de calentamiento o el perfil de energía suministrada al dispositivo de calentamiento, y al menos una condición, incluyendo la al menos una condición la antigüedad del cuerpo, o un tipo de cuerpo, o la presencia del cuerpo.
- 20
2. El conjunto de calentamiento de acuerdo con la reivindicación 1, en donde la información sobre la temperatura incluye una tasa de cambio de la temperatura supervisada, y/o en donde la información sobre la temperatura incluye una temperatura superficial del cuerpo (20).
- 25
3. El conjunto de calentamiento de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde la al menos una condición puede determinarse a partir de la información sobre la temperatura y la cantidad de energía suministrada al dispositivo de calentamiento o el perfil de energía suministrada al dispositivo de calentamiento basándose en la relación contenida en la memoria (28).
- 30
4. El conjunto de calentamiento de acuerdo con la reivindicación 3, en donde la al menos una condición puede determinarse basándose en una temperatura umbral para la información sobre la temperatura, y preferiblemente, hay una pluralidad de temperaturas umbral, determinando la al menos una temperatura umbral la antigüedad del cuerpo (20), determinando la al menos una temperatura umbral el tipo de cuerpo, y determinando la al menos una temperatura umbral la presencia del cuerpo, y/o en donde al menos dos de la antigüedad del cuerpo (20), el tipo del cuerpo y la
- 35 presencia del cuerpo pueden determinarse al mismo tiempo.
5. El conjunto de calentamiento de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende además un controlador (13) dispuesto para determinar, durante su uso, la información sobre la temperatura relacionada con el calentamiento en el cuerpo (20).
- 40
6. El conjunto de calentamiento de acuerdo con la reivindicación 5, en donde, basándose en la información sobre la temperatura, el controlador (13) se dispone para determinar, durante su uso, una siguiente acción del conjunto de calentamiento.
- 45
7. El conjunto de calentamiento de acuerdo con la reivindicación 6, en donde basándose en la relación contenida en la memoria (28), el controlador (13) se dispone para prohibir, durante su uso, el suministro de energía al dispositivo de calentamiento cuando la antigüedad del cuerpo (20) es mayor que un umbral de antigüedad, y se dispone para suministrar, durante su uso, energía al dispositivo de calentamiento cuando la antigüedad del cuerpo es menor que el umbral de antigüedad o cuando se determina que un tipo de cuerpo no es adecuado.
- 50
8. El conjunto de calentamiento de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde el conjunto de calentamiento tiene un primer modo de suministro de energía y un segundo modo de suministro de energía, y en donde el primer modo de suministro de energía se dispone para aplicarse, durante su uso, al calentar el cuerpo (20), y el segundo modo de suministro de energía se dispone para aplicarse, durante su uso, después de aplicar el primer
- 55 modo de suministro de energía, para mantener el cuerpo a una temperatura dentro de un intervalo de temperatura predeterminado, preferiblemente cuando está en el primer modo de suministro de energía, el conjunto de calentamiento se dispone para proporcionar al menos el 80 por ciento (%) de la energía máxima al dispositivo de calentamiento.
- 60
9. El conjunto de calentamiento de acuerdo con la reivindicación 8, en donde la al menos una condición puede determinarse a partir de la información sobre la temperatura y la cantidad de energía suministrada al dispositivo de calentamiento o el perfil de energía suministrada al dispositivo de calentamiento en el primer modo de suministro de energía basándose en la relación contenida en la memoria (28).
- 65
10. El conjunto de calentamiento de acuerdo con la reivindicación 8 o la reivindicación 9, en donde el primer modo de suministro de energía se dispone para que ocurra en respuesta a una activación, determinándose la activación

basándose en un cambio en la temperatura supervisada o en un cambio en un interruptor causado por la acción de un usuario.

5 11. El conjunto de calentamiento de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde el
conjunto de calentamiento es un conjunto de calentamiento por inducción, el dispositivo de calentamiento es un
dispositivo de calentamiento por inducción, comprendiendo además el cuerpo (20) un susceptor calentable por
inducción (24), estando el dispositivo de calentamiento por inducción dispuesto para calentar, durante su uso, el
susceptor calentable por inducción del cuerpo, estando el conjunto de calentamiento dispuesto para suministrar,
10 durante su uso, energía al dispositivo de calentamiento por inducción para calentar el susceptor calentable por
inducción, estando el sensor de temperatura dispuesto para supervisar, durante su uso, una temperatura relacionada
con el calor generado por el susceptor, pudiendo la información sobre la temperatura relacionada con el calor generado
por el susceptor determinarse a partir de la temperatura supervisada.

15 12. Un método para determinar una condición de un cuerpo (20), comprendiendo el cuerpo una sustancia vaporizable
(22) de material sólido o semisólido, comprendiendo el método:

calentar el cuerpo con un dispositivo de calentamiento suministrando energía al dispositivo de calentamiento;
supervisar una temperatura relacionada con el calentamiento del cuerpo, pudiendo la información sobre la
temperatura relacionada con el calentamiento en el cuerpo determinarse a partir de la temperatura supervisada;
20 acceder a una memoria (28), conteniendo la memoria una relación entre la información sobre la temperatura, la
cantidad de energía suministrada al dispositivo de calentamiento o un perfil de energía suministrada al dispositivo
de calentamiento, y al menos una condición, incluyendo la al menos una condición la antigüedad del cuerpo, o un
tipo de cuerpo, o la presencia del cuerpo, cuando se aplica, dicho perfil de suministro de energía proporciona un
perfil de calentamiento predeterminado al cuerpo; y
25 determinar la al menos una condición basándose en la relación contenida en la memoria.

30 13. El método de acuerdo con la reivindicación 12, que comprende además, preferiblemente al iniciar el calentamiento,
establecer una cantidad de calor restante para el cuerpo (20) basándose en una relación entre la información sobre la
temperatura, la cantidad de energía suministrada al dispositivo de calentamiento o el perfil de energía suministrada al
dispositivo de calentamiento y la antigüedad del cuerpo en la memoria (28).

35 14. El método de acuerdo con la reivindicación 12 o 13, que comprende además, preferiblemente al iniciar el
calentamiento, determinar un nivel máximo de energía permisible para el cuerpo (20) basándose en una relación entre
la información sobre la temperatura, la cantidad de energía suministrada al dispositivo de calentamiento o el perfil de
energía suministrada al dispositivo de calentamiento y la antigüedad del cuerpo en la memoria (28).

15. Un dispositivo generador de vapor (1) que comprende:

40 un conjunto de calentamiento de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11;
un cartucho calentable (20) ubicado dentro de un compartimiento de calentamiento (12) del conjunto de
calentamiento;
una entrada de aire (14) dispuesta para proporcionar aire al compartimiento de calentamiento; y
una salida de aire (32) en comunicación con el compartimiento de calentamiento.

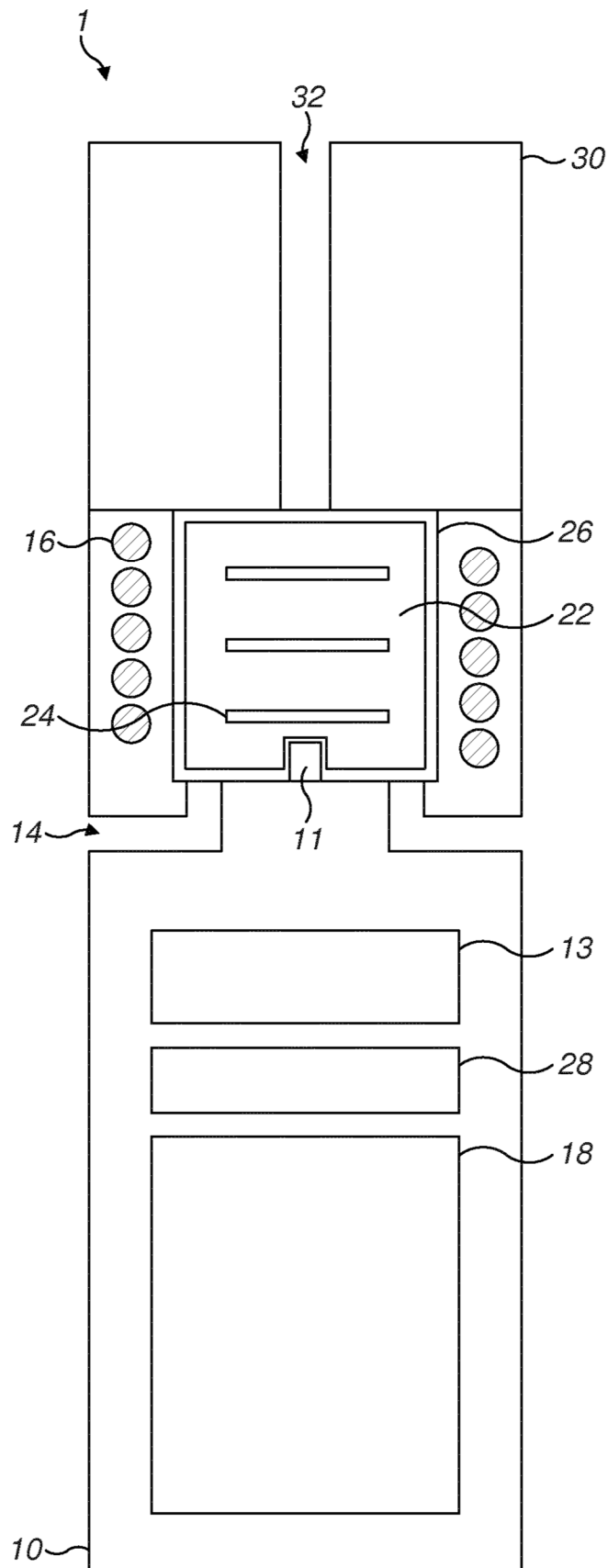


FIG. 1

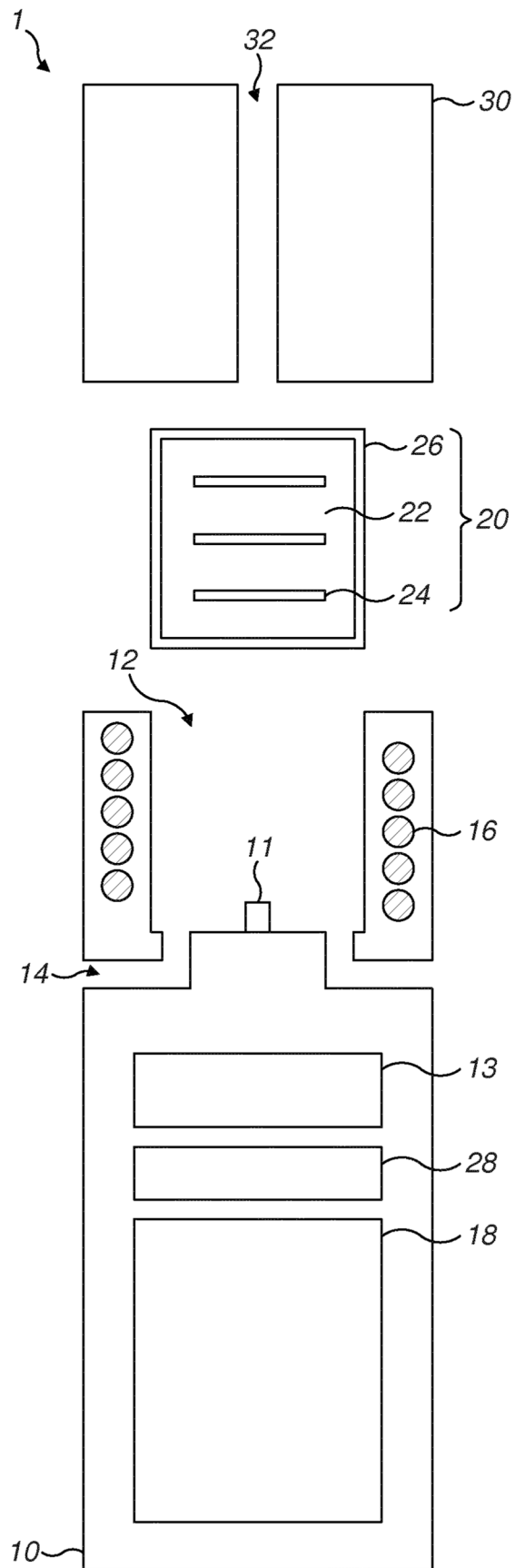


FIG. 2

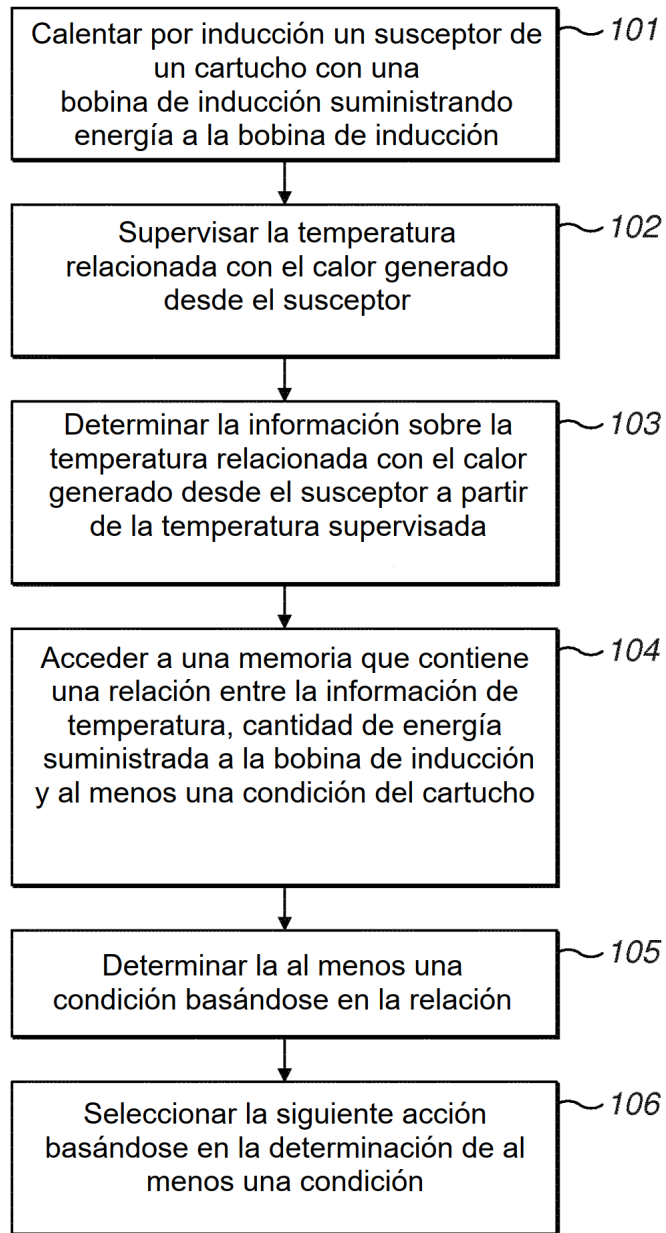


FIG. 3

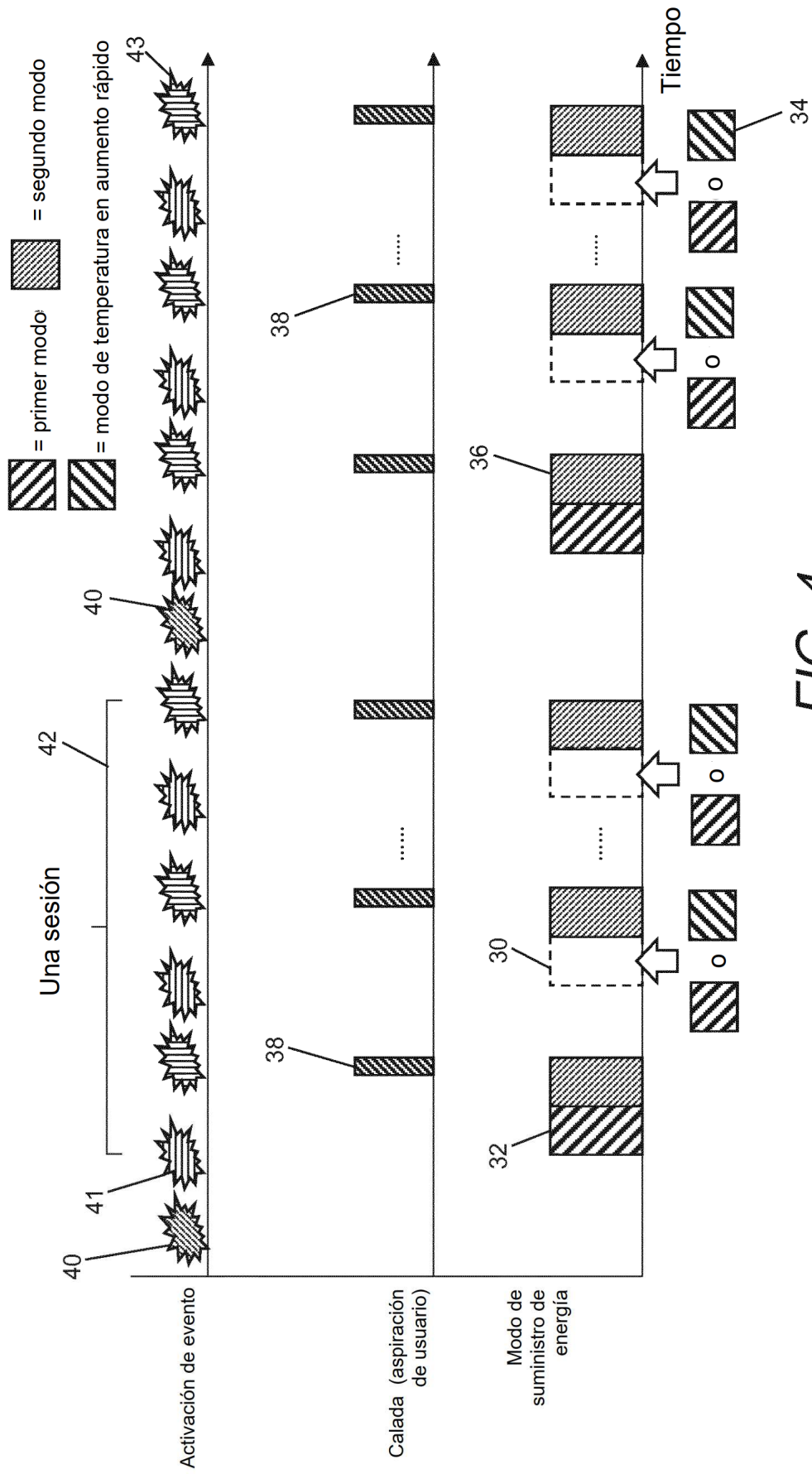


FIG. 4

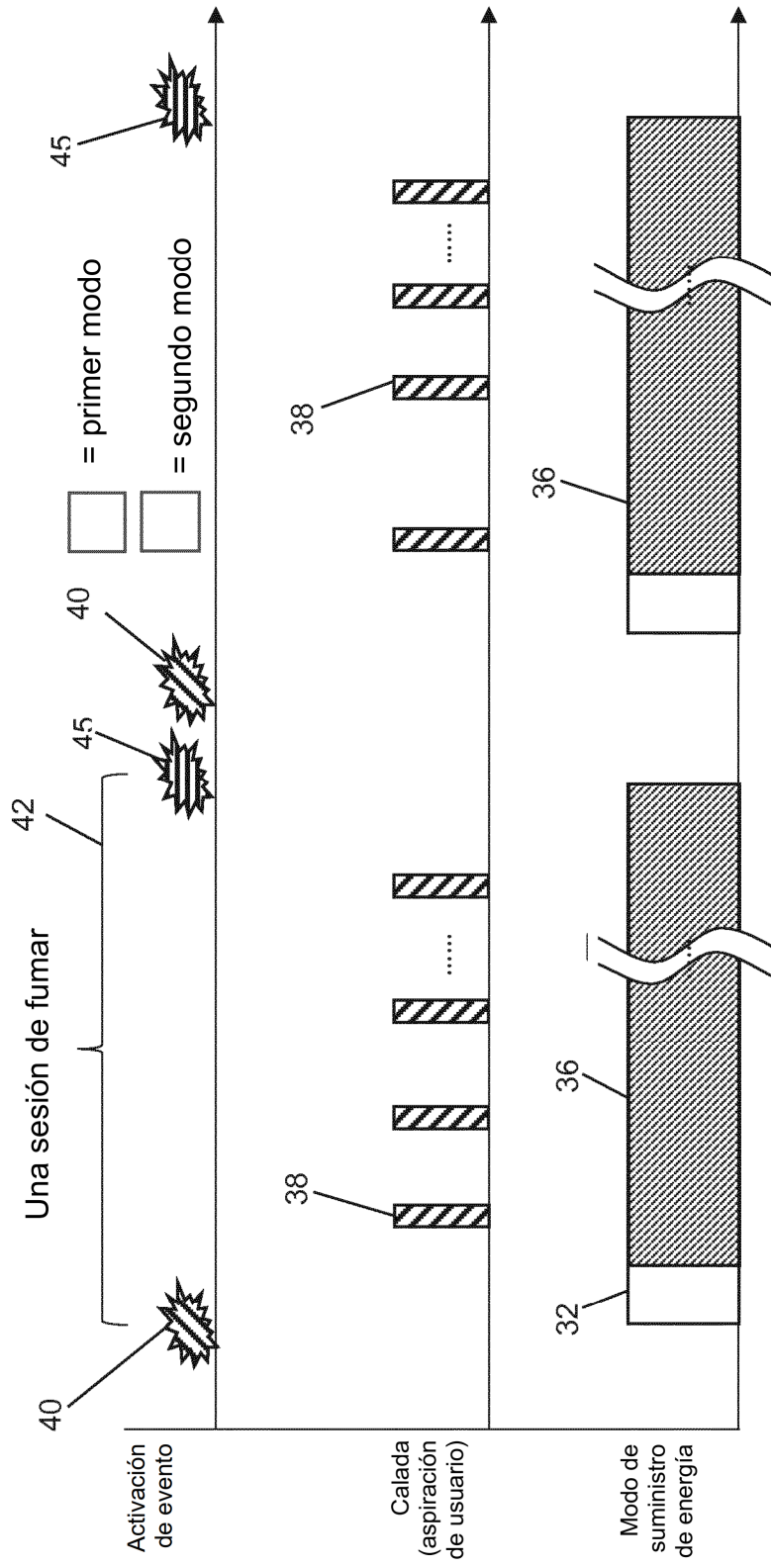


FIG. 5

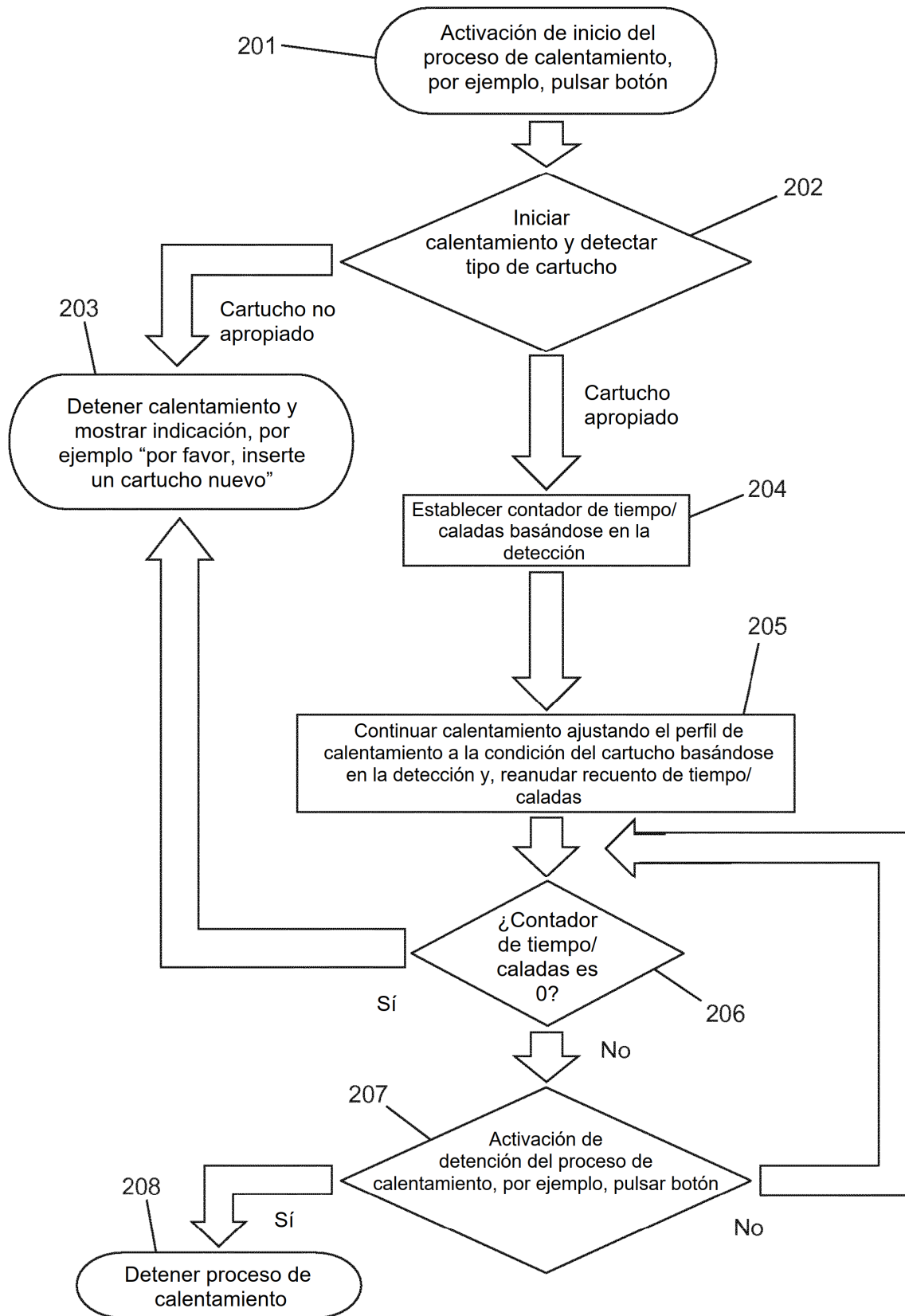


FIG. 6