

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 980 862**

51 Int. Cl.:

G01K 1/02 (2011.01)

G01K 13/00 (2011.01)

G01K 7/42 (2006.01)

G01K 1/024 (2011.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **27.08.2018 PCT/DK2018/050208**

87 Fecha y número de publicación internacional: **21.03.2019 WO19052613**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **27.08.2018 E 18855320 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **01.05.2024 EP 3682206**

54 Título: **Termómetro inteligente para carne**

30 Prioridad:

12.09.2017 DK PA201770680
22.05.2018 DK PA201800226

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
03.10.2024

73 Titular/es:

COOKPERFECT APS (100.0%)
Østre Alle 6
9530 Støvring, DK

72 Inventor/es:

KRISTENSEN, KASPER y
KLOSTER, MARTIN

74 Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 980 862 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

Termómetro inteligente para carne

5 La invención se refiere a un termómetro inteligente para carne que está diseñado para medir la temperatura en tres o más puntos en la carne por medio de al menos un sensor de temperatura en cada punto con el fin de estimar la temperatura del centro de la carne.

10 La invención se refiere a un termómetro inteligente para carne que está diseñado para medir la temperatura en tres o más puntos separados en la carne. Comprende una sonda con al menos tres sensores, siendo dicha sonda un tubo de acero inoxidable, y los sensores están ubicados en el lado interior del tubo de acero inoxidable en la dirección longitudinal.

15 Si se mide al menos una temperatura en el lado más alejado del centro de la carne opuesto al punto de inserción, de modo que el centro esté entre dos mediciones, será posible estimar la temperatura del centro de la carne con el termómetro para carne.

20 Las temperaturas medidas se envían a una unidad externa para mostrarlas en una pantalla u otra unidad externa por cable o de forma inalámbrica.

La unidad interna o externa está diseñada para realizar un cálculo con los datos de medición recibidos y mostrar, por ejemplo, la temperatura del centro, posiblemente en función del tiempo, y también puede estar diseñada para establecer parámetros para su uso en los cálculos, de modo que se pueda estimar el tiempo de cocción restante.

25 El estado de la técnica se describe en el documento EP2741061 A1, en el que se describen un termómetro para carne y un método para determinar la temperatura del centro de la carne. El termómetro para carne comprende una sonda con al menos tres sensores de temperatura para la medición en al menos tres puntos de la carne. Si después de la inserción al menos un sensor de temperatura está en el lado más alejado del centro de la carne opuesto al punto de inserción, de modo que el centro esté ubicado en un punto entre los dos sensores de temperatura, no es necesaria la extrapolación de un polinomio estimado como función matemática descriptiva más cercana. En las figuras, se muestran parábolas. Los al menos tres valores de medición, uno de cada uno de los al menos tres sensores, se usan para encontrar un valor más bajo por interpolación. Este valor mínimo es la temperatura del centro. De acuerdo con el documento, también es posible encontrar polinomios de orden inferior, denominados polinomios de Lagrange, a partir de los cuales se puede estimar la temperatura del centro. También se indica que pueden usarse algoritmos newtonianos. El termómetro para carne también puede comprender una unidad de cálculo de los datos recibidos.

40 La sonda se describe de tal manera que puede ser un tubo de acero, dentro del cual los sensores pueden distribuirse uniformemente en la dirección longitudinal. En la figura 1 del documento, se muestra un conductor desde los sensores y de vuelta a la parte superior de la sonda.

No se mencionan las imprecisiones de medición del termómetro para carne ni los medios de construcción para minimizar las fuentes de lecturas erróneas.

45 Otro termómetro para carne se describe en los documentos WO2006035005 y DE102004047756. La sonda consiste en un tubo de acero inoxidable con un diámetro que se elige para que sea tan pequeño que se minimice la conducción de calor a lo largo de las paredes de la sonda. Varios sensores están ubicados dentro de la sonda, y cada sensor tiene una unidad de ahorro de energía fabricada en cuarzo para recoger la energía vibratoria. Otro termómetro para carne que comprende un tubo de acero y una pluralidad de sensores de temperatura se divulga por el documento US 2014/0341254 A1.

50 Es esencial garantizar la temperatura correcta del centro de la carne para la calidad culinaria y la higiene, y las pruebas han demostrado que hasta un centímetro desde el centro de la carne, la temperatura puede ser hasta 10 °C más alta cuando se cocina a temperaturas de horno superiores a 160 °C. Además, las pruebas han demostrado que la variación de la temperatura del centro de la carne es generalmente bastante grande (> 20 °C) cuando se cocina, lo que da lugar a una calidad culinaria muy variable. Otro problema más es que la carne se encoge a mayor temperatura del centro. Finalmente, puede constituir un problema higiénico si la temperatura del centro es demasiado baja.

60 Por lo tanto, sería óptimo poder estimar lo mejor posible la temperatura del centro, sin que esto conlleve costes demasiado grandes de fabricación de la sonda para la medición de la temperatura del centro.

El objeto de la presente invención es diseñar un termómetro inteligente para carne que estime la temperatura del centro con mayor precisión que los termómetros para carne de acuerdo con el estado de la técnica y que, al mismo tiempo, el termómetro para carne sea barato de fabricar.

65

Breve descripción de la invención

El objeto de la invención se cumple por medio de un termómetro inteligente para carne del tipo de acuerdo con la reivindicación 1.

Un termómetro para carne de acuerdo con la reivindicación 1 no dará lugar a mediciones inexactas.

En las reivindicaciones 2 a 7 se describen realizaciones ventajosas de la invención. En lo sucesivo, la invención se describirá con más detalle haciendo referencia a los dibujos, en los que:

la figura 1 muestra un termómetro para carne de acuerdo con la invención,
 la figura 2 muestra la inserción de un termómetro para carne,
 la figura 3 muestra una vista en sección de un termómetro para carne de acuerdo con la invención,
 la figura 4 muestra una captura de pantalla de una app para controlar el asado usando un termómetro para carne de acuerdo con la invención, mientras que
 las figuras 5 y 6 muestran otras capturas de pantalla de la app de acuerdo con la invención.

App es la abreviatura de una aplicación o programa que se descarga en un teléfono inteligente o una tableta.

Las figuras 1, 2 y 3 muestran un ejemplo de un termómetro para carne de acuerdo con la invención para medir la temperatura de una pieza de carne. Comprende una sonda 1 para insertarla en una pieza de carne 2. Hay un mango 3 que está fabricado en un material aislante del calor y está conectado por medio de un cable 15 o de forma inalámbrica (no mostrada) a una unidad que está adaptada para recibir datos de medición recopilados, calcular, establecer y mostrar los ajustes y los resultados de las mediciones, tanto si se calculan como si se leen directamente.

La sonda 1 del termómetro para carne está adaptada para insertarse más allá del centro de la carne 2 que se está asando o se va a asar en una parrilla, en un horno o en una cacerola, o se va a tratar térmicamente de cualquier otra manera. La sonda 1 está fabricada como un tubo puntiagudo y reforzado en el extremo 16 (figura 2) que se va a insertar en la carne 2. El tubo está fabricado en un material de acero inoxidable de paredes delgadas (véase la figura 3) para obtener la menor conducción de calor posible, pero al mismo tiempo garantizar una medición de temperatura bastante precisa en los sensores 5 y 14 que están colocados con la misma separación 4 en el tubo de acero 1.

La sonda 1 del termómetro para carne también podría comprender un transmisor para comunicación inalámbrica (no mostrado) con una unidad externa patentada diseñada a medida o una app en una unidad externa, tal como un teléfono inteligente, una tableta o cualquier otro medio que sea capaz de recibir, procesar y mostrar datos procesados y medidos, etc.

La unidad puede ser una parte propia del termómetro o una app que se instala en un teléfono inteligente, una tableta u otro medio similar para mostrar la temperatura real, calcular y mostrar la temperatura del centro, mostrar el tiempo de cocción 8 restante estimado calculado a partir de los datos medidos o calculados para la temperatura del centro 7 y el gradiente de calor que se puede medir, calcular o elegir como un valor empírico que solo depende del tipo y la edad de la carne.

La sonda 1 del termómetro para carne de acuerdo con la invención está provista de un número de al menos tres y ventajosamente cuatro o más sensores 5, 14, al menos tres de los cuales están destinados a medir la temperatura dentro de la carne 2. Los sensores 5 pueden ser ventajosamente del tipo termistor o termopar. Los sensores 5 están en contacto directo con el interior del tubo de acero de la sonda 1 para obtener la mejor y más fiable medición en cada sensor 5, 14.

La realización del termómetro para carne de la figura 1 tiene una sonda 1 que comprende cinco sensores 5 y 14, uno A 14 para medir la temperatura fuera de la carne 2 y cuatro B, C, D y E 5 para medir temperaturas en varias posiciones a través de la carne.

Se ha demostrado experimentalmente que cuando se miden al menos tres y ventajosamente más puntos separados en una pieza sólida de carne 2, estando al menos uno de dichos puntos en el lado más alejado del centro de la carne 2 en relación con el punto de inserción (véase la figura 1), es posible deducir una curva de temperatura a través de la carne 2, a partir de la cual se estima el punto más frío de la carne 2, la temperatura del centro. De esta manera, el termómetro para carne se puede colocar fácil y cómodamente y se asegura el resultado deseado en todo momento.

Al mismo tiempo, el termómetro para carne es barato de fabricar. Se ha demostrado que es importante usar, por ejemplo, un tubo de acero inoxidable 1 con el menor espesor de material posible, de modo que la resistencia al calor sea lo más alta posible. La razón es que la conducción de calor desde el material conductor de calor en un sensor adyacente provoca una lectura errónea debido al calor transmitido desde otro lugar de la carne mediante el calentamiento del tubo de la sonda 1. Por lo tanto, en igualdad de condiciones, un espesor de material pequeño significará que solo se mide la temperatura de la carne alrededor del sensor en cuestión, sin que se produzca ninguna lectura errónea o solo una lectura errónea mínima.

Las pruebas han demostrado que con un espesor de material del tubo de acero inoxidable de 0,25 mm, una distancia

entre los sensores 5 de 20 mm o más reduce el efecto térmico de los sensores 5 de la fuente de calor circundante a un nivel mínimo que será insignificante, mientras que, al mismo tiempo, el control de la temperatura de cocción de la carne 2 sigue siendo bastante preciso. Por consiguiente, una fuente de calor en un sensor adyacente no puede dar lugar a una lectura errónea.

5 Si se desea reducir aún más el grosor del material de la sonda 1, de modo que la resistencia al calor aumente aún más, se imponen altos requisitos al proceso de fabricación de la sonda 1, y se ha demostrado que 0,25 mm es un buen compromiso.

10 Sin embargo, las pruebas han demostrado que con un espesor de material de 0,05 mm, la distancia entre los sensores 5 puede reducirse por debajo de 15 mm, con lo que la precisión y la exactitud de la medición siguen siendo bastante buenas. Si la distancia se reduce por debajo de 10 mm, la precisión de la medición se vuelve demasiado mala.

15 Cuando el tubo de la sonda está provisto de dichos espesores de material y de las distancias correspondientes entre los sensores 5, es posible fabricar la sonda 1 de manera muy económica, ya que no deben realizarse otros procesos de fabricación detallados. Al mismo tiempo, la sonda 1 puede usarse para estimar la temperatura del centro con alta precisión.

20 Es posible hacer una estimación, ya que los datos de medición que son resultados de las mediciones de temperatura, ventajosamente, como se indica en la reivindicación 2, se usan para determinar una curva de temperatura y deducir de la misma la temperatura mínima que es la temperatura del centro de la carne, utilizando un polinomio de Lagrange o algoritmos newtonianos.

25 De esta manera, es posible estimar la temperatura del centro de la carne con mucha precisión, por lo que se evitan en gran medida los inconvenientes de la insuficiente precisión de una temperatura del centro estimada.

30 Las pruebas han demostrado que el uso de un polinomio de Lagrange en comparación con otros algoritmos es óptimo para el cálculo y la deducción de la temperatura del centro de la carne a partir de esta curva de temperatura y, por lo tanto, calcularla con mucha precisión. Como se ha indicado, al menos un punto de medición debe estar ubicado en el lado más alejado del centro de la carne 2.

35 Con un diseño del termómetro para carne, tal como está concebido por la presente invención, un usuario no tendrá dudas de si ha alcanzado justo el centro de la carne y, de esta manera, ha tenido la oportunidad de obtener una medición de temperatura del centro incluso muy precisa, por lo que es probable que esté presente la base para lograr la máxima calidad culinaria posible.

40 Cuando se cocina una pieza de carne, la carne se pone en una fuente de calor (directa o indirectamente) para que el calor circundante caliente la pieza de carne fría, hasta que alcance la temperatura de cocción deseada, después de lo cual la carne se retira de la fuente de calor.

45 Como se indica en la reivindicación 3, el termómetro para carne puede comprender una unidad externa para el cálculo, tal como una app para su uso en teléfonos inteligentes o tabletas, etc., u otra unidad similar que sea capaz de recibir entradas y realizar cálculos y mostrar resultados a partir de los mismos. Esto proporciona la ventaja de que la integración de los cálculos matemáticos de la temperatura del centro y el tiempo de cocción en la app implica que se usa la potencia del procesador de los teléfonos inteligentes y tabletas, por lo que el precio de fabricación de la electrónica para el termómetro para carne se reduce considerablemente.

Otras realizaciones ventajosas de la invención se indican en las reivindicaciones 4 a 7.

50 Entre otras ventajas de la presente invención se encuentran:
Cuando se cocina lentamente, se desea mantener todos los jugos y sabores dentro de la carne. Esto se hace manteniendo baja la temperatura del horno o de la parrilla.

55 Para garantizar una cocción lenta óptima, la diferencia de temperatura entre la temperatura del centro y la superficie de la carne debe ser lo más pequeña posible.

Una tecnología útil debe garantizar la medición de la temperatura del centro y la diferencia de temperatura por toda la carne para garantizar la correcta cocción lenta.

60 Dicha invención resuelve este problema, ya que la diferencia de temperatura por toda la carne se mide a partir de la temperatura circundante que, en el ejemplo de la figura 1, es A (14), que en un horno es la temperatura del horno, y los datos de medición de las temperaturas de los sensores BCDE (5). La diferencia de temperatura, cuando se cocina en un horno, se puede ajustar a un nivel preferido ajustando la temperatura del horno.

65 Otra ventaja de la invención es que es posible calcular el tiempo de cocción. Cuando se conoce la temperatura del centro de la carne, es posible calcular el tiempo de cocción restante hasta que se alcance la temperatura del centro

buscada con la temperatura circundante relevante. También es posible mostrar a qué temperatura ambiente debe ajustarse el horno o la parrilla en un tiempo de cocción dado.

5 Especialmente cuando se hace una barbacoa, las pruebas han demostrado que la precisión del tiempo de cocción calculado depende del tiempo transcurrido. Al comienzo de la barbacoa, el tiempo de cocción calculado es muy impreciso, pero después de aproximadamente 5-7 minutos es posible, en un par de minutos, calcular cuándo ha terminado la cocción. El cálculo del tiempo de cocción se vuelve cada vez más preciso. El cálculo del tiempo de cocción tiene lugar continuamente, de modo que se tienen en cuenta los cambios en la temperatura circundante.

10 La figura 4 muestra un ejemplo de una unidad inalámbrica que puede comunicarse con el termómetro inteligente para carne. Se muestra una app que está instalada en un teléfono inteligente o tableta. El principio puede transferirse sin más a cualquier unidad que sea capaz de comunicarse, ya sea de forma inalámbrica o no, con el termómetro para carne y que, de esta manera, sea capaz de recibir datos de medición, calcular, ajustar y mostrar ajustes y resultados de medición, tanto si se calculan como si se leen directamente. La app que se muestra en las figuras 4 a 6 está provista de medios para visualizar la temperatura del centro 7, el tiempo de cocción 8 y alarmas durante todo el proceso de cocción.

20 La unidad mostrada está diseñada teniendo en cuenta la facilidad de uso y comprende, además de dichos medios para visualizar las temperaturas 7 del centro, etc., también medios para ajustar las alarmas 9 y, no menos importante, medios para ajustar la configuración del proceso de cocción. Por ejemplo, la app está provista de varias posibilidades para elegir parámetros de cocción, principalmente la temperatura del centro. Pueden alcanzarse, por ejemplo, mediante las posibilidades que se muestran en la figura 5 para elegir manualmente el proceso de cocción. En este caso, se puede realizar un ajuste de una temperatura de cocción mediante "Temp. de carne", que es un ajuste manual de la temperatura del centro buscada, pero también es posible elegir el proceso de cocción eligiendo entre "imágenes visuales" mostradas de carne que se cocina a diferentes temperaturas (véase la figura 6). Cuando se usa el deslizador 13, es posible cambiar entre los cinco tipos generales de cocción de una pieza de carne de vacuno: siendo las categorías: cruda, poco hecha, en su punto, hecha y muy hecha.

30 Cuando se navega entre estas categorías, la app muestra imágenes de la categoría actual, de modo que uno, al elegir, puede decidir el resultado deseado en el fondo de una impresión visual, por lo que la app establece los parámetros necesarios y al mismo tiempo muestra imágenes de la categoría actual.

35 También se puede contemplar que dicha invención se pueda integrar con un control para un horno o quemador (barbacoa) de modo que los parámetros buscados se puedan controlar durante todo el periodo de cocción sin ajustar manualmente el calor o el tiempo de cocción. Puede tratarse de un control automático de un horno o quemador (barbacoa) para obtener la cocción de la carne definida por la temperatura del centro, el tiempo de cocción y la diferencia de temperatura por toda la carne, principalmente durante la cocción lenta.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Termómetro inteligente para carne que comprende una sonda (1) con al menos tres sensores de temperatura (5) para medir la temperatura al menos en tres puntos de la carne (2), siendo dicha sonda (1) un tubo de acero inoxidable, y estando los sensores de temperatura (5) ubicados en el lado interior del tubo de acero inoxidable y distribuidos a lo largo de la dirección longitudinal del tubo de acero inoxidable, en donde al menos un sensor de temperatura (5), después de la inserción de la sonda (1) en la carne, está en el lado más alejado del centro de la carne opuesto al punto de inserción, de modo que el centro de la carne (2) está ubicado en una posición entre dos sensores de temperatura (5), de modo que se pueda estimar la temperatura del centro de la carne, y que comprende además una
- 10 unidad configurada para recibir datos de medición de los sensores de temperatura (5), para realizar cálculos basándose en los datos de medición recibidos, y para mostrar los resultados de estos cálculos, tales como un tiempo de cocción restante (8), y configurada para establecer parámetros para su uso en los cálculos, en donde el tubo de acero inoxidable tiene un espesor de material de entre 0,05 mm y 0,30 mm, preferiblemente entre 0,05 mm y 0,25 mm y lo más preferiblemente 0,25 mm, caracterizado por que la sonda (1) también está diseñada con una distancia entre
- 15 los sensores de temperatura (5) de menos de 15 mm y preferiblemente menos de 10 mm a un espesor de material de 0,05 mm, y con una distancia de entre 15 mm y 20 mm en un espesor de material de entre 0,05 mm y 0,25 mm, y con una distancia de más de 20 mm a un espesor de material de 0,25 mm y superior.
- 20 2. Termómetro inteligente para carne de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el cálculo de la temperatura del centro de la carne (2) se realiza usando un polinomio de Lagrange o algoritmos newtonianos.
3. Termómetro inteligente para carne de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, caracterizado por que la unidad es una
- 25 unidad externa, por ejemplo, un teléfono inteligente, una tableta o cualquier otra unidad externa capaz de recibir los datos de medición de los sensores y realizar cálculos y mostrar los resultados de los mismos.
4. Termómetro inteligente para carne de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado por que la sonda (1) comprende un transmisor para la transmisión inalámbrica de datos de medición.
- 30 5. Termómetro inteligente para carne de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado por que los datos de medición que se derivan de las mediciones de temperatura y de los cálculos de las mismas también se usan para el cálculo del tiempo de cocción basándose en el cálculo del desarrollo de la temperatura del centro.
6. Termómetro inteligente para carne de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 3 a 5, caracterizado por que los cálculos matemáticos de la temperatura del centro y del tiempo de cocción están integrados en la unidad externa.
- 35 7. Termómetro inteligente para carne (1) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 3 a 6, caracterizado por que la unidad externa permite ajustar la temperatura de cocción.

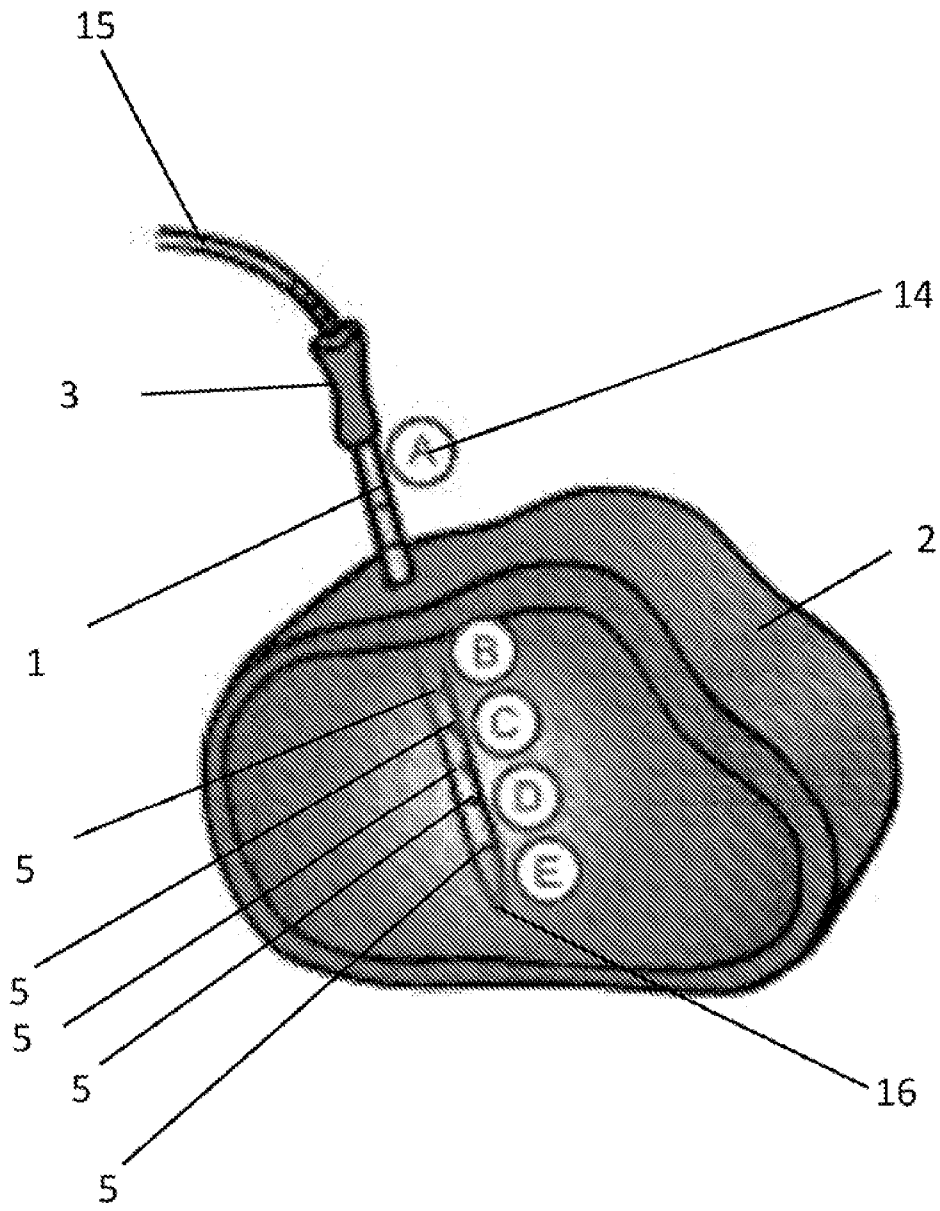


Fig. 1

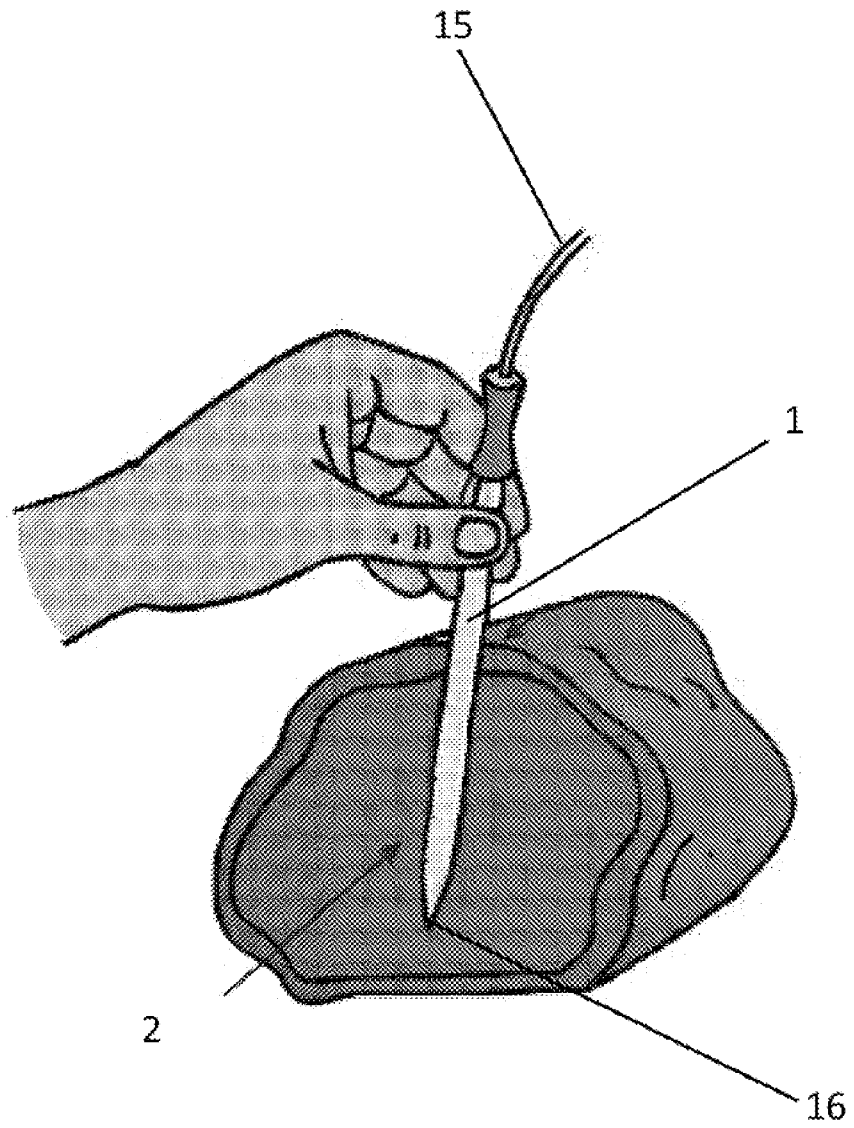


Fig. 2

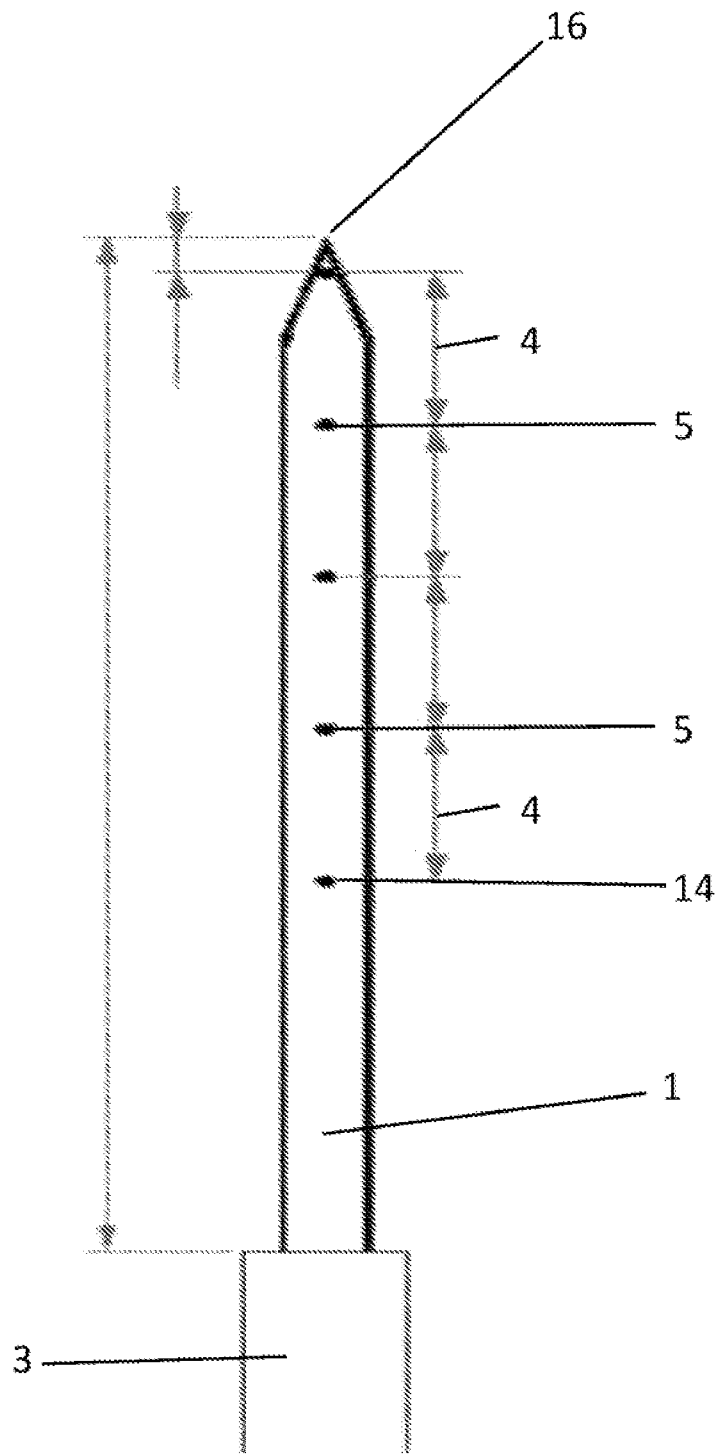


Fig. 3

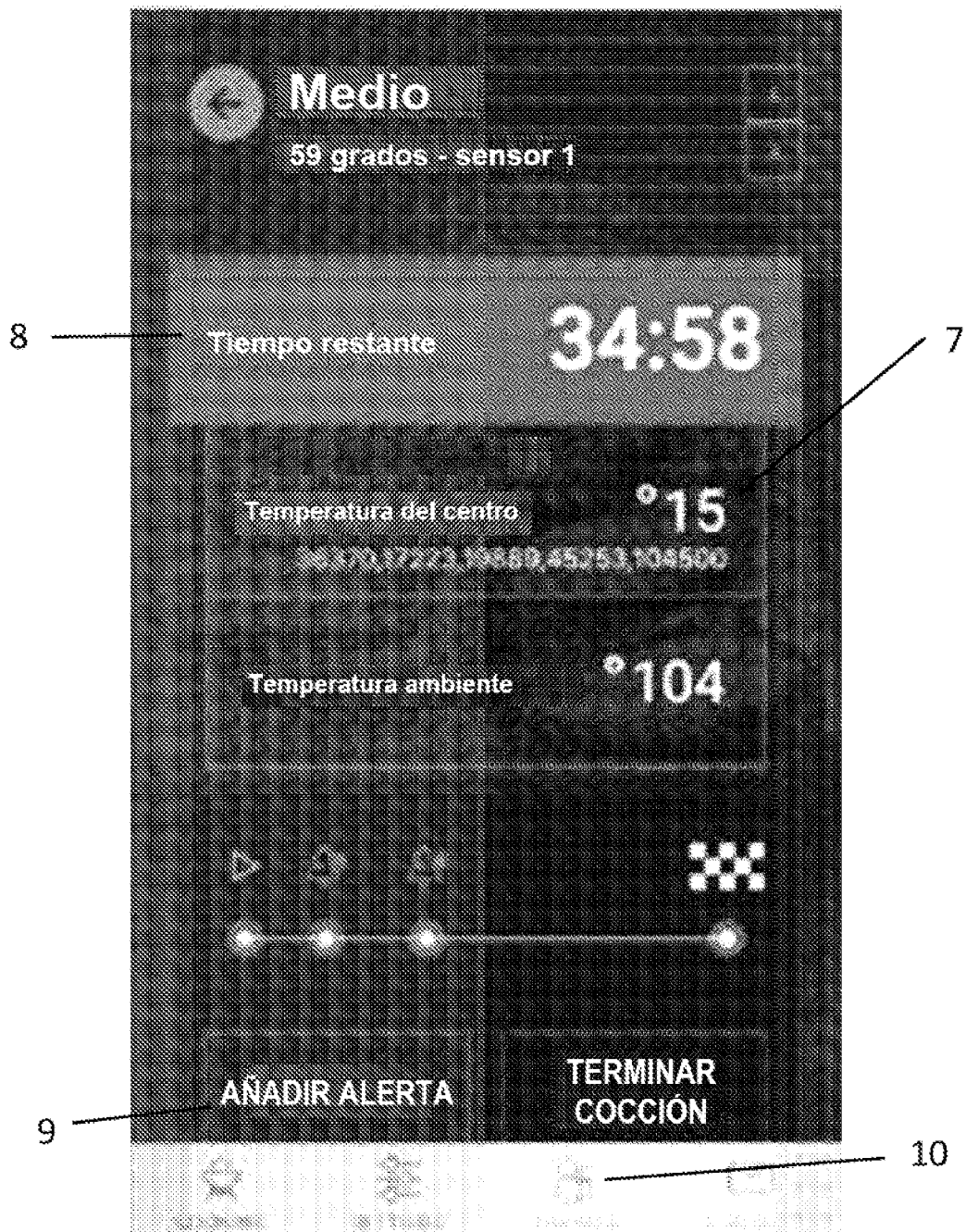


Fig. 4

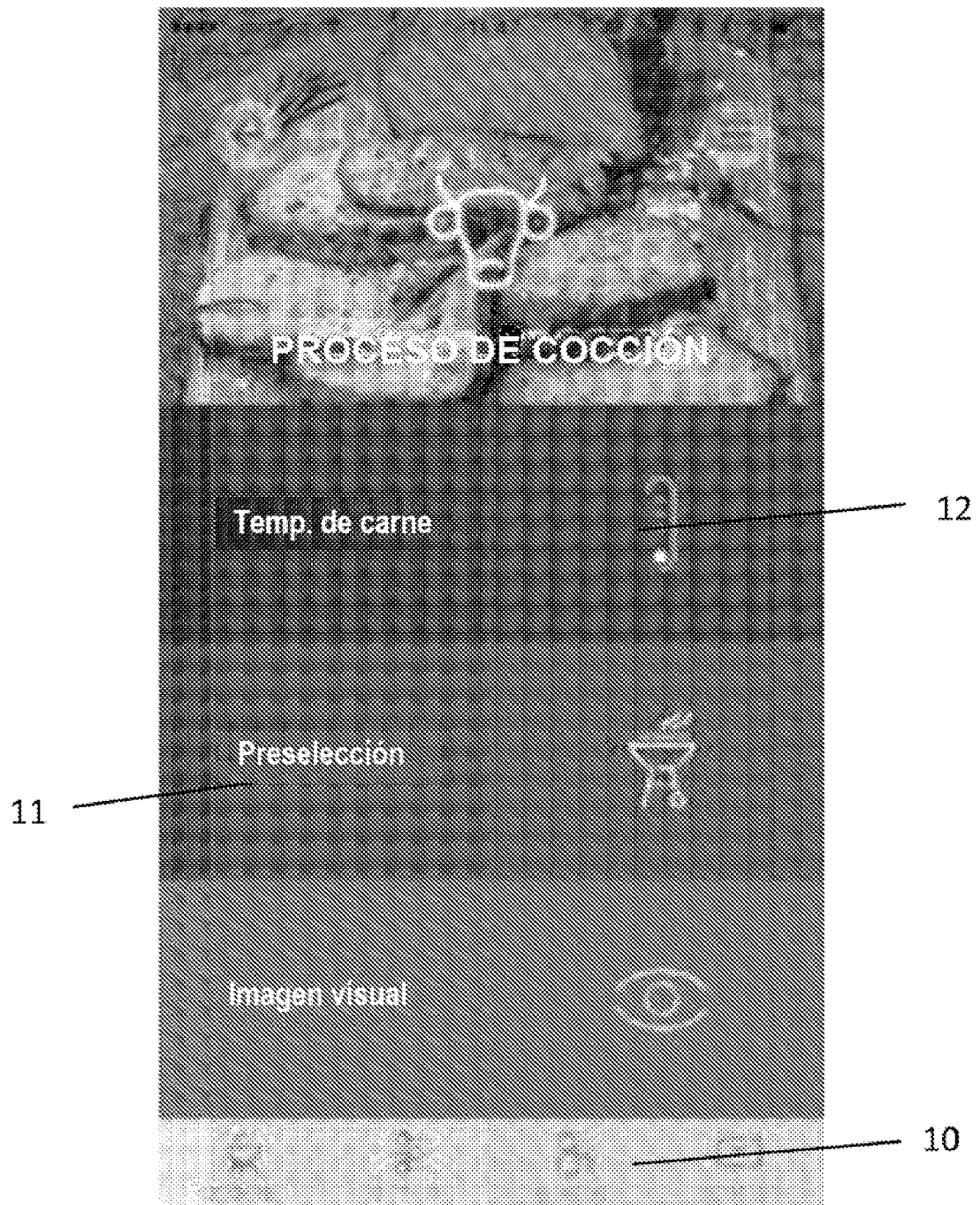


Fig. 5

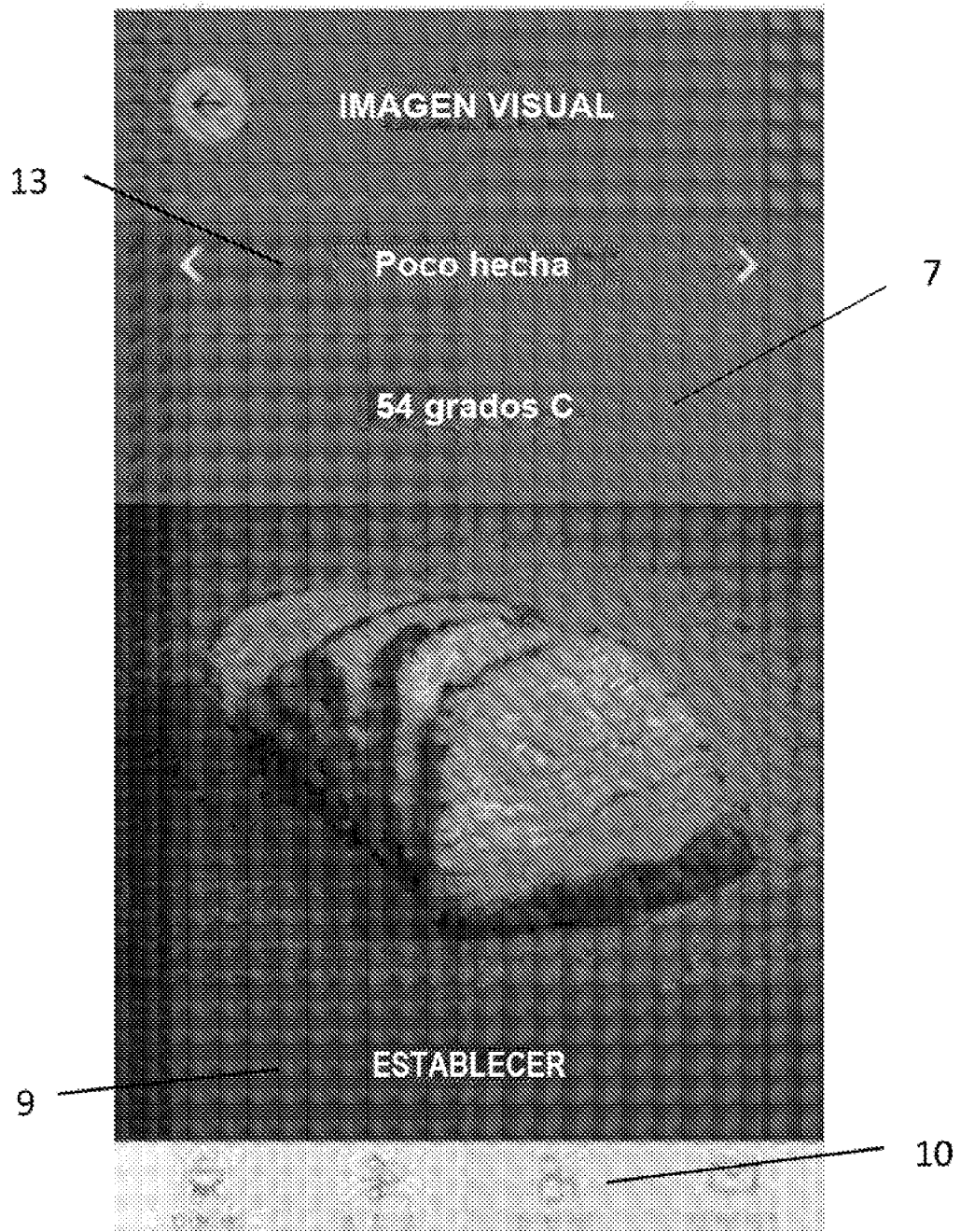


Fig. 6