

(19)



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS
ESPAÑA



(11) Número de publicación: **2 976 314**

(51) Int. Cl.:

G01K 1/024 (2011.01)
G01K 1/02 (2011.01)
G01K 7/16 (2006.01)
G01K 7/42 (2006.01)

(12)

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **13.07.2021 E 21185348 (6)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **21.02.2024 EP 4119909**

(54) Título: **Termómetro para alimentos y procedimiento para una preparación de alimentos**

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
29.07.2024

(73) Titular/es:

VORWERK & CO. INTERHOLDING GMBH
(100.0%)
Mühlenweg 17-37
42270 Wuppertal, DE

(72) Inventor/es:

STEIN, MATTHIAS;
LANG, TORSTEN y
BECKMANN, NILS

(74) Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 976 314 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 para alimentos y procedimiento para una preparación de alimentos

- 5 La invención se refiere a un termómetro para alimentos y a un procedimiento para la preparación de un alimento utilizando un termómetro para alimentos.

Un termómetro para alimentos es un aparato de medición de temperatura determinado y adecuado para medir la temperatura en un alimento durante su preparación. Por tanto, un termómetro para alimentos puede medir las temperaturas que pueden producirse al preparar un alimento. No se pueden medir temperaturas que se desvien significativamente de este valor. Además, un termómetro para alimentos puede soportar las condiciones ambientales que se pueden presentar mientras se prepara un alimento.

10 En la preparación de un alimento se alcanzan por regla general temperaturas inferiores a 200 °C. Pero también se pueden alcanzar temperaturas de 350 °C, por ejemplo, al hornear una pizza. Generalmente no se superan temperaturas superiores a 350 °C. Por lo tanto, un termómetro para alimentos en el sentido de la presente invención está configurado de tal manera que ya no se puedan medir temperaturas superiores a 400 °C, preferentemente superiores a 300 °C, de manera especialmente preferida superiores a 250 °C. Básicamente, el termómetro para alimentos está diseñado para poder utilizarse en un horno convencional, es decir, a temperaturas de hasta 250 °C.

15 20 Un termómetro para alimentos en el sentido de la presente invención no está diseñado de manera que con él se puedan medir temperaturas muy bajas como, por ejemplo, temperaturas bajo cero, como las que se alcanzan en los arcones congeladores o congeladores verticales estándar. Por lo tanto, un termómetro para alimentos en el sentido de la presente invención no está diseñado para que pueda medir temperaturas inferiores a -70 °C. Básicamente, un termómetro para alimentos en el sentido de la presente invención está diseñado de manera que ya no puede medir temperaturas inferiores a -50 °C, porque los alimentos por regla general se fabrican con alimentación de calor y las temperaturas muy bajas únicamente se emplean para congelar un alimento.

25 30 Un termómetro para alimentos en el sentido de la invención puede soportar una atmósfera de vapor. Por lo tanto, un termómetro para alimentos está básicamente encapsulado de forma estanca al agua. Un termómetro para alimentos en el sentido de la presente invención es resistente a ingredientes comunes de un alimento como el ácido de los limones o el vinagre.

35 35 Para poder suministrar calor a un alimento para su preparación, de acuerdo con la presente invención se pueden utilizar aparatos de cocina con un equipo calefactor, como por ejemplo un horno o un horno para pizza, un microondas, una vaporera, un fuego con recipiente de cocción, un robot de cocina o una parrilla. Sin embargo, un radiador previsto para calentar una habitación y, por tanto, no forma parte de un aparato de cocina, también puede servir como equipo calefactor.

40 40 Ejemplos de un alimento al que puede suministrarse calor de acuerdo con la invención son carne, verduras, gratinados o masas para productos horneados.

45 Hay aparatos de cocina como el robot de cocina Thermomix®, que puede medir y controlar la temperatura en un recipiente de preparación de alimentos para calentar el producto de cocción de manera adecuada para la preparación de alimentos. Sin embargo, la temperatura en un alimento no se puede medir con mucha precisión con un aparato de cocina de este tipo.

50 50 Hay termómetros para carne, es decir, termómetros para alimentos, algunos de los cuales pueden y deben introducirse, por ejemplo, en la carne para poder determinar con precisión la temperatura dentro de la carne durante su preparación. Un termómetro para alimentos de este tipo presenta básicamente un extremo puntiagudo para que pueda insertarse fácilmente en un alimento.

55 Los termómetros para alimentos con varios sensores de temperatura independientes, por ejemplo, en forma de resistencias eléctricas, con los que se puede determinar en cada caso la temperatura en diferentes posiciones del termómetro, se conocen por los documentos 10 2012 217 357 A1, EP 2 026 632 A2, WO 02/47522 A2 y WO 2012 7 084 588 A1.

60 60 El objetivo de la presente invención es poder medir con precisión la temperatura de un alimento durante su preparación. Además es una meta de la presente invención poder preparar un alimento de una manera mejorada.

Para resolver el objetivo se utilizan un termómetro para alimentos con las características de la reivindicación 1 y un procedimiento con las características de la reivindicación 12.

Diseños ventajosos resultan de las reivindicaciones dependientes.

65 65 El termómetro para alimentos es un termómetro de resistencia. Un termómetro de resistencia está configurado de

- manera que entre dos puntos de medición de la termorresistencia se determina la resistencia eléctrica de un conductor eléctrico. La resistencia eléctrica determinada es una medida de la temperatura porque la resistencia eléctrica depende de la temperatura. De este modo, la resistencia eléctrica determinada se puede convertir en temperatura. La determinación de la resistencia eléctrica se refiere a que al menos una medida de la resistencia se determina especificando el voltaje eléctrico y/o la corriente eléctrica. Por ejemplo, se puede aplicar una tensión constante y medir la corriente que fluye a través del conductor eléctrico como medida de la resistencia. El flujo de corriente se puede mantener constante y el voltaje, que cambia con la temperatura, se puede medir como medida de la resistencia cambiante.
- 5 10 Para determinar una multitud de temperaturas para el conductor eléctrico existen varios puntos de medición. La resistencia eléctrica del conductor eléctrico se puede determinar entre dos puntos de medición.
- Hay al menos tres puntos de medición. Por lo tanto, con el termómetro para alimentos se pueden determinar al menos dos temperaturas que se encuentran en dos puntos diferentes del termómetro para alimentos. Por tanto, las 15 temperaturas se pueden medir con resolución espacial. Por tanto, dentro de un alimento es posible poder determinar al menos dos temperaturas diferentes en dos lugares diferentes dentro del alimento. Con el termómetro para alimentos también es posible medir al mismo tiempo la temperatura de un alimento y la temperatura ambiente.
- 20 Dado que la termorresistencia de acuerdo con la reivindicación comprende al menos tres puntos de medición, se pueden determinar diferentes resistencias eléctricas y, por tanto, varias temperaturas diferentes. Con tres puntos de medición se puede especificar la resistencia eléctrica y con ello una temperatura entre el primer y el segundo punto de medición. Se puede especificar la resistencia eléctrica y con ello una temperatura entre el segundo punto de medición y el tercer punto de medición. Se puede especificar la resistencia eléctrica y con ello una temperatura entre el primer punto de medición y el tercer punto de medición. Dado que el termómetro para alimentos puede medir varias 25 temperaturas diferentes en diferentes puntos durante la preparación de un alimento, un alimento se puede preparar de una manera mejorada. Por lo tanto, la invención determina las temperaturas durante la preparación de alimentos con resolución espacial para poder obtener mejores resultados de preparación.
- 30 Si el termómetro para alimentos comprende más de tres puntos de medición, por ejemplo al menos cuatro puntos de medición, se multiplica la posibilidad de poder determinar temperaturas dependiendo del lugar. En el caso de cuatro puntos de medición se puede determinar una temperatura entre el tercer y el cuarto punto de medición. También son posibles combinaciones, como por ejemplo medir la resistencia eléctrica entre el primer y tercer punto de medición y el tercer punto de medición y el cuarto punto de medición junto con la determinación de la temperatura.
- 35 El número de posibilidades se multiplica con cada punto de medición adicional. Por consiguiente, las temperaturas se pueden determinar de diversas maneras durante la preparación de un alimento con el fin de mejorar la preparación de un alimento. Por lo tanto, un termómetro para alimentos comprende preferentemente al menos seis puntos de medición para poder determinar temperaturas muy variables en un alimento y/o en su entorno.
- 40 Para el termómetro para alimentos sólo se necesita un equipo de evaluación. Una evaluación se puede realizar de forma variable y, sin embargo, sencilla. Se puede fabricar un termómetro para alimentos con un diámetro muy pequeño. Esto es una ventaja porque un termómetro para alimentos con un diámetro pequeño se puede insertar fácilmente en un alimento.
- 45 El termómetro para alimentos puede comprender una electrónica de evaluación mediante la cual una resistencia eléctrica medida se convierte en una temperatura. Por ejemplo, las temperaturas en grados Celsius o Fahrenheit se pueden transmitir de forma inalámbrica a un aparato externo. Sin embargo, la resistencia eléctrica o una tensión medida o una intensidad de corriente medida también pueden servir directamente como medida de una temperatura, por ejemplo para controlar automáticamente en función de esta un suministro de calor a un alimento.
- 50 55 El conductor eléctrico del termómetro para alimentos puede estar compuesto de metal puro o de una aleación de metales. Los metales puros muestran cambios de resistencia dependientes de la temperatura más fuertes que las aleaciones de metales. La resistencia eléctrica de un metal puro depende casi linealmente de la temperatura. Por lo tanto, como material para el conductor eléctrico son preferibles los metales puros en comparación con las aleaciones de metales. Se prefiere el platino para realizar mediciones fiables porque muestra muy pocos signos de envejecimiento y el material es resistente a la corrosión. Por tanto, se pueden fabricar termómetros para alimentos especialmente fiables y duraderos.
- 60 El conductor eléctrico del termómetro para alimentos puede estar compuesto por un semiconductor para aumentar la variación de la resistencia eléctrica en función de la temperatura en comparación con los metales y, con ello, la sensibilidad a la temperatura del termómetro para alimentos. Por tanto, el conductor eléctrico del termómetro para alimentos puede estar compuesto por un óxido metálico semiconductor. El conductor eléctrico del termómetro para alimentos puede estar compuesto de silicio.
- 65 El conductor eléctrico puede ser una resistencia NTC o una resistencia PTC. Con una resistencia NTC, el valor de la resistencia disminuye a medida que aumenta la temperatura. Con una resistencia PTC, el valor de la resistencia

aumenta a medida que aumenta la temperatura.

- En un diseño, un punto de medición es un contacto eléctrico compuesto de plata que contacta eléctricamente con el conductor eléctrico. El contacto eléctrico compuesto de plata se puede aplicar directamente sobre el conductor eléctrico, por ejemplo, en forma de tira. La tira del contacto eléctrico puede discurrir transversalmente a la extensión longitudinal del conductor eléctrico. El conductor eléctrico también puede tener forma de tira, para obtener ventajosamente una superficie de contacto relativamente grande entre el contacto eléctrico y el conductor eléctrico.
- En sección, una tira es mucho más ancha que alta y mucho más larga que ancha. Una tira puede tener, por ejemplo, al menos tres veces más altura que anchura y, por ejemplo, al menos tres veces más longitud que anchura. La sección transversal de una tira puede ser rectangular. La superficie principal de una tira puede ser rectangular.
- Ventajosamente, la plata presenta una conductividad eléctrica muy alta y, por lo demás, se adapta bien a las necesidades. Las posibles alternativas son metales como el cobre, el oro o el aluminio. Sin embargo, técnicamente es preferible la plata.
- En un diseño de la invención, el conductor eléctrico está aplicado a un soporte eléctricamente aislante o encajado en un soporte eléctricamente aislante. El soporte eléctricamente aislante sirve para blindar eléctricamente el conductor eléctrico con respecto a su entorno, y en particular un entorno metálico. El material de soporte puede ser, por ejemplo, un material cerámico.
- Si la carcasa del termómetro para alimentos está compuesta de un material eléctricamente aislante, el conductor eléctrico también se puede aplicar directamente al interior de la carcasa. Entonces no se necesita ningún soporte adicional de material eléctricamente aislante. El término "carcasa" se refiere a una pared exterior del termómetro para alimentos que separa los componentes eléctricos del termómetro para alimentos del entorno. "Componente eléctrico" también se refiere a componentes electrónicos.
- La forma del soporte se puede adaptar a una carcasa del termómetro para alimentos de manera que se maximizan las transferencias de calor deseadas.
- La forma se puede diseñar (p. ej. en espiral o en zigzag) de manera que sea posible una resolución espacial también en el perímetro del termómetro para alimentos. De este modo se puede determinar mejor desde dónde circula el calor hacia el alimento. También se puede determinar mejor el tamaño del producto de cocción. Esto se cumple sobre todo cuando un sistema que comprende el termómetro para alimentos y un aparato de control o un aparato de cocina con un aparato de control sabe de qué producto de cocción se trata. La posición del termómetro para alimentos dentro de un alimento se puede determinar de forma mejorada. Esto se cumple sobre todo cuando un sistema que comprende el termómetro para alimentos y un aparato de control o aparato de cocina con un aparato de control sabe de qué producto de cocción se trata y/o el tamaño o el peso del producto de cocción.
- El soporte puede tener forma de círculo graduado en sección. Entonces, el soporte puede estar apoyado adecuadamente contra una pared interior de una carcasa esencialmente cilíndrica. Entonces el soporte se puede mantener en una posición estable dentro de una carcasa preferentemente cilíndrica. Esto se cumple en particular en el caso de que el soporte sea al menos semicircular.
- Para fabricar el termómetro para alimentos de manera técnicamente sencilla, es posible introducir el soporte en la carcasa junto con los componentes situados en él.
- El soporte puede ser una placa de circuitos impresos. La placa de circuitos impresos puede estar compuesta de un plástico reforzado con fibra. Hay pistas conductoras en la placa de circuitos impresos. Las pistas conductoras están firmemente conectadas a la placa de circuitos impresos. Las pistas conductoras de la placa de circuitos impresos pueden conectar eléctricamente entre sí componentes eléctricos, por ejemplo componentes electrónicos, del termómetro para alimentos. Un componente eléctrico en el sentido de la presente invención es una pieza constructiva a la que se le suministra energía eléctrica para su funcionamiento. Un componente eléctrico puede ser, por ejemplo, un equipo de radio que puede transmitir de forma inalámbrica datos medidos o calculados desde el termómetro para alimentos a un aparato externo. Un componente eléctrico puede ser un circuito integrado que se utiliza para medir resistencia y/o calcular temperaturas. Un componente eléctrico puede ser una batería recargable. Un componente eléctrico puede estar conectado a una o más pistas conductoras de la placa de circuito mediante una o más uniones soldadas.
- Una pista conductora de la placa de circuitos impresos puede servir de antena para un equipo de radio del termómetro para alimentos. Sin embargo, la antena también puede ser un cable que esté aplicado a la placa de circuitos impresos independientemente de las pistas conductoras de la placa de circuitos impresos.
- El conductor eléctrico dotado de puntos de medición puede discurrir dentro del termómetro para alimentos en forma de espiral o de zigzag para poder determinar mejor temperaturas con resolución espacial. Esto hace posible poder determinar mejor el flujo de calor dentro de un alimento para poder controlar mejor en función de esto la preparación

de un alimento.

En el termómetro para alimentos pueden estar presentes dos conductores eléctricos que están provistos en cada caso de al menos tres puntos de medición, preferentemente de al menos seis puntos de medición. Esto hace posible determinar mejor el flujo de calor dentro de un alimento para poder determinar mejor en función de esto la preparación de un alimento. Los valores medidos incorrectos se pueden identificar mejor.

La carcasa exterior del termómetro para alimentos puede estar compuesta total o principalmente de un metal, por ejemplo, acero inoxidable. La carcasa puede comprender una o más zonas de plástico o de un elastómero. Una zona de este tipo puede servir, por ejemplo, como asa. La carcasa del termómetro para alimentos puede ser esencialmente cilíndrica. La sección transversal de la carcasa es entonces al menos predominantemente circular a lo largo del termómetro para alimentos. Un extremo del termómetro para alimentos puede ser una punta para que el termómetro para alimentos pueda insertarse fácilmente en un alimento. La carcasa del termómetro para alimentos puede tener forma de lápiz. La sección transversal de la carcasa del termómetro para alimentos puede ser al menos en algunas zonas o en toda su longitud angular, por ejemplo, triangular o cuadrada.

El conductor eléctrico provisto de los puntos de medición puede tener forma de círculo graduado en sección. En este diseño, la carcasa del termómetro para alimentos es preferentemente al menos esencialmente cilíndrica. La forma del conductor eléctrico se adapta entonces especialmente bien a la forma de la carcasa. Este diseño permite un tipo de construcción compacto y una fabricación técnicamente sencilla.

Si el termómetro para alimentos es al menos esencialmente cilíndrico y/o, por ejemplo, tiene forma de lápiz, entonces el termómetro para alimentos es alargado. Se prefiere una forma de construcción alargada para poder medir con una resolución espacial especialmente adecuada. El termómetro para alimentos puede tener, por ejemplo, una longitud máxima de 30 cm, preferentemente no superior a 20 cm.

El termómetro para alimentos presenta preferentemente un extremo puntiagudo y, por tanto, una punta. En el extremo puntiagudo y/o en caso de extremo puntiagudo está presente un dispositivo de almacenamiento de energía. El extremo puntiagudo se utiliza para insertarse en un alimento. El interior de un alimento se calienta en último lugar. Por lo tanto, en este diseño un dispositivo de almacenamiento de energía queda especialmente bien protegido contra el calor. El dispositivo de almacenamiento de energía puede ser la batería recargable mencionada. Las baterías recargables deben protegerse especialmente bien del calor con regularidad.

Preferentemente, con el dispositivo de almacenamiento de energía limita una electrónica de evaluación. Esta disposición permite un tipo de construcción que ocupa especialmente poco espacio. La electrónica de evaluación puede comprender el circuito integrado mencionado o estar formada por el circuito integrado mencionado.

Un diseño también se refiere a un sistema con un termómetro para alimentos de acuerdo con la invención y un aparato de cocina. El termómetro para alimentos y el aparato de cocina están configurados de manera que el aparato de cocina puede leer las temperaturas determinadas por el termómetro para alimentos y, dependiendo de las temperaturas leídas, puede controlar la preparación de un alimento.

En un diseño, el sistema está configurado para que pueda determinar el tamaño de un alimento basándose en un perfil de temperatura determinado si el termómetro para alimentos se ha insertado en el alimento hasta la mitad del mismo, por ejemplo, es posible que un usuario haya comunicado al sistema que va a preparar un bistec. En respuesta a tal entrada, el sistema, por ejemplo a través de una pantalla del sistema, puede exigir al usuario que inserte el termómetro para alimentos desde el costado hasta la mitad del bistec. Por ejemplo, el usuario puede confirmar con la tecla Intro tan pronto como haya insertado el termómetro para alimentos desde el costado hasta la mitad del bistec. Si esto sucede, el sistema puede determinar el tamaño del trozo de carne. Esto puede suceder con regularidad al principio porque la temperatura ambiente se diferencia por regla general de la temperatura dentro de la carne. El termómetro para alimentos puede constatar de forma independiente una extensión del trozo de carne debido a un salto de temperatura y obtener así un dato sobre el tamaño. Sin embargo, el tamaño o la extensión también se pueden determinar durante el suministro de calor, porque la temperatura dentro del alimento cambia de manera comparativamente lenta y, en particular, inicialmente la caída de temperatura dentro de un alimento será relativamente grande. Una caída de temperatura fuera del alimento será, en el mejor de los casos, pequeña. Por tanto, se puede determinar un límite que es una medida directa de la extensión. Por ejemplo, si un termómetro para alimentos se mete 7 cm en el costado de un bistec, éste tendrá un diámetro de aproximadamente 14 cm, que luego el sistema determinará.

En un diseño, la especificación del tamaño de un alimento se utiliza para controlar un proceso de cocción. El tamaño de un alimento puede cambiar a medida que se prepara. Si el tamaño de un alimento se controla continuamente durante su preparación, el cambio de tamaño se puede utilizar para controlar la preparación de un alimento en un diseño ventajoso. Por ejemplo, si el sistema sabe cuánto cambiará el tamaño de un alimento según los valores de referencia, se puede detener el suministro de calor cuando se alcanza un tamaño objetivo. Cuando se alcanza un tamaño objetivo, también se puede informar al usuario, por ejemplo, que aún faltan 5 minutos para terminar de preparar el alimento. En un diseño, el sistema determina hasta qué punto se ha insertado el termómetro para alimentos en un

- alimento. Dependiendo de esto, un usuario puede recibir instrucciones. Puede ser necesario mantener la punta de un termómetro para alimentos lo más fría posible porque en la zona de la punta hay piezas constructivas del termómetro para alimentos sensibles a la temperatura. Un termómetro para alimentos se puede mantener comparativamente frío con un alimento porque el interior de un alimento se calienta en último lugar. Si el sistema constata que la punta no está lo suficientemente dentro de un alimento para mantener frías las piezas constructivas sensibles a la temperatura, una instrucción al usuario puede ser que inserte el termómetro para alimentos más profundamente en un alimento.
- En un diseño, el sistema está configurado para que pueda estimar qué alimento se está preparando en función de temperaturas determinadas. Por ejemplo, la temperatura en un trozo de carne cambia de manera diferente que en un pescado cuando se suministra calor al alimento desde el exterior. Por tanto, utilizando datos de referencia se puede estimar de qué alimento se trata. Esto se puede utilizar para poder preparar aún mejor un alimento de manera automatizada. Si el sistema sabe qué alimento se está preparando, se puede estimar, por ejemplo, el contenido de grasa, ya que el contenido de grasa también influye en el perfil de temperatura. De este modo se puede obtener información detallada sobre un alimento, lo que puede contribuir a mejorar aún más la preparación de un alimento.
- Los valores de referencia se pueden almacenar en una base de datos. Por ejemplo, un robot de cocina puede configurarse de tal manera que se comunique con el termómetro para alimentos, por ejemplo de forma inalámbrica, y, dado el caso, emite instrucciones a un usuario y/o controla automáticamente la preparación de un alimento.
- La invención también se refiere a un procedimiento para preparar un alimento utilizando un termómetro para alimentos. Con ayuda del termómetro para alimentos se determinan las temperaturas de un alimento con resolución espacial y en función de ello se controla la preparación del alimento. El control se puede realizar mediante un aparato externo. El aparato externo puede ser un aparato de control puro, como por ejemplo un ordenador. El aparato externo puede ser un aparato de cocina, por ejemplo un robot de cocina. El aparato de cocina comprende entonces un aparato de control. El aparato externo, por ejemplo, para el control puede regular automáticamente un suministro de calor a un alimento. A continuación, el alimento se puede calentar en el aparato externo. Sin embargo, el alimento también se puede calentar en otro aparato de cocina. El aparato externo puede controlar entonces, por ejemplo, el calentamiento del otro aparato de cocina. El aparato externo, por ejemplo, puede emitir instrucciones a un usuario para controlar la preparación de alimentos, tales como cómo configurar y/o cambiar un suministro de calor.
- Un robot de cocina es un aparato con una parte de base y un recipiente de preparación de alimentos que puede mezclar un alimento al menos a través de una herramienta mezcladora ubicada en el recipiente de preparación de alimentos. En la parte de base se puede ubicar un motor para accionar la herramienta mezcladora. El recipiente de preparación de alimentos se puede separar de la parte de base. Preferentemente, el robot de cocina puede pesar un alimento que se encuentra en el recipiente de preparación de alimentos usando una balanza integrada y/o calentarlo usando un equipo calefactor. El equipo calefactor puede integrarse en el recipiente de preparación de alimentos y recibir energía eléctrica a través de la parte de base.
- La temperatura se determina preferentemente haciendo fluir una corriente eléctrica constante a través de un conductor eléctrico con al menos tres puntos de medición del termómetro para alimentos. Para determinar una temperatura se mide la tensión eléctrica entre dos puntos de medición. Al mantenerse constante el flujo de corriente, la temperatura del conductor eléctrico no cambia debido a un cambio de corriente eléctrica. Esto mejora la precisión de la medición.
- Preferentemente, las temperaturas se determinan sucesivamente con resolución espacial. Esto puede tener lugar a intervalos del orden de milisegundos entre dos mediciones. Esto permite mantener bajos los gastos en equipamiento. Si hay muchos puntos de medición, por ejemplo al menos seis puntos de medición, este diseño es especialmente ventajoso.
- Para aumentar la precisión, se puede formar un promedio a partir de varios valores medidos. En particular, el termómetro para alimentos está diseñado para que pueda seleccionarse entre qué puntos de medición se debe realizar una medición. Cuando se prepara un bistec, resulta especialmente interesante poder medir la temperatura con alta resolución espacial. Se mide entonces, por ejemplo, cualquier tensión que se produzca entre puntos de medición inmediatamente adyacentes. Si, por el contrario, se prepara un asado en el horno, es suficiente una resolución espacial más baja. En este caso, el termómetro para alimentos puede entrar en un modo en el que no se mide la tensión entre dos puntos de medición inmediatamente adyacentes entre sí. En su lugar, por ejemplo, se puede saltar un punto de medición. Esto permite reducir el número de mediciones y el número de transmisiones a un aparato externo, lo que reduce el consumo de energía y por tanto permite, por ejemplo, prolongar la duración de la batería de un termómetro para alimentos. En un diseño de la invención, se puede cambiar la resolución espacial del termómetro para alimentos. En un diseño de la invención, esto se puede hacer de manera automatizada dependiendo del alimento que se vaya a preparar.
- La posibilidad de poder determinar valores de temperatura resueltos espacialmente dentro de un alimento utilizando un termómetro para alimentos se puede utilizar para determinar la posición exacta del termómetro para alimentos en un alimento. Esto puede suceder, por ejemplo, comparándolos con valores de referencia que se pueden almacenar en una base de datos. Si se ha determinado una posición en un alimento, esto puede usarse, por ejemplo, para indicar a través de un aparato externo si se debe insertar un termómetro para alimentos más profundamente en el alimento o

no. La determinación de la posición exacta también puede utilizarse para controlar mejor la preparación de los alimentos. Una vez determinada la posición, se sabe qué temperatura reina en el centro de un alimento. De este modo se puede controlar de forma muy precisa el valor objetivo deseado en el centro de un alimento.

- 5 Con un termómetro para alimentos de este tipo, que puede determinar una pluralidad de temperaturas con resolución espacial, se puede especificar la distribución de la temperatura en un alimento. Esto hace posible comparar una distribución de temperatura real en un alimento con una distribución de temperatura teórica de dicho alimento y, dependiendo de esto, controlar el suministro de calor al alimento o hacer que un usuario lo ajuste. La distribución de temperatura teórica se puede almacenar en una base de datos.
- 10 De este modo se pueden detectar y/o eliminar mejor las desviaciones y errores antes y durante la preparación de los alimentos. Por ejemplo, si la punta de un termómetro para alimentos está más caliente que una zona central del termómetro para alimentos, esto puede significar que el termómetro para alimentos se ha insertado incorrectamente en un alimento. Por ejemplo, se puede detectar si se realiza un aporte de calor en un alimento por dos lados, como, 15 por ejemplo, en un horno, a través del calor superior e inferior, o solo por un lado, como en una sartén. Un resultado de medición de este tipo también puede utilizarse para detectar errores durante la preparación. Si se detecta una distribución desigual de la temperatura que no es simétrica, esto puede indicar un error durante la preparación. La invención puede mejorar, por ejemplo, la elaboración de un bistec que debe quedar al punto en todas partes y no en 20 el centro únicamente. Por ejemplo, se puede controlar en qué momento un usuario debe voltear un bistec en una sartén.

Para preparar mejor un alimento de acuerdo con la forma deseada, también se puede utilizar un termómetro para alimentos que no entre en el ámbito de protección de las reivindicaciones adjuntas, que como alternativa puede medir una pluralidad de temperaturas, y concretamente al menos tres temperaturas, preferentemente al menos seis temperaturas, con resolución espacial. Para ello, un termómetro para alimentos puede comprender, por ejemplo, diodos conectados en serie con transiciones p-n dependientes de la temperatura. Por lo tanto, las posibilidades descritas de cómo puede utilizarse un termómetro para alimentos para producir un alimento de forma mejorada no se limitan al uso de un termómetro para alimentos, que es un termómetro de resistencia. Sin embargo, el termómetro de resistencia de acuerdo con la invención presenta ventajas de producción con respecto a otras realizaciones técnicas, 30 entre otras cosas y, por tanto, es preferible.

A continuación, la invención se explica con más detalle con ayuda de ejemplos.

Muestran

- 35 Figura 1: termómetro para alimentos en forma de lápiz durante la preparación de alimentos;
- Figura 2: Soporte con conductor eléctrico y puntos de medición;
- Figura 3: Termómetro para alimentos con soporte semicircular;
- Figura 4: Sección a través de un termómetro para alimentos con soporte semicircular;
- 40 Figura 5: Termómetro para alimentos con soporte alargado;
- Figura 6: Sección a través de un termómetro para alimentos de la figura 5;
- Figura 7: Termómetro para alimentos con dos soportes alargados;
- Figura 8: Termómetro para alimentos con un curso de un soporte en espiral;
- Figura 9: Termómetro para alimentos con antena, electrónica de evaluación y acumulador de acuerdo con la 45 primera forma de realización;
- Figura 10: Termómetro para alimentos con antena, electrónica de evaluación y acumulador de acuerdo con la segunda forma de realización.

50 La figura 1 muestra un termómetro para alimentos 1 con forma de lápiz, cuya punta se inserta en la masa de pan 2. La masa de pan 2 se encuentra en un horno 3 y se calienta. El termómetro para alimentos 1 determina temperaturas con resolución espacial y transmite estas temperaturas determinadas a través de una unidad de radio 4 a un aparato externo. La preparación del pan se controla mediante el aparato externo. Esto puede suceder controlando directamente la temperatura del horno o también dando instrucciones a un usuario sobre cómo cambiar la temperatura del horno, el tipo de suministro de temperatura y/o la disposición del pan dentro del horno. El tipo de suministro de 55 temperatura implica opciones como calor superior, calor inferior o aire circulante. Disposición significa dónde debe estar el pan en el horno.

60 La figura 2 muestra un soporte 5 de un termómetro para alimentos 1, sobre el cual se aplica un conductor eléctrico 6. El soporte 5 se compone de un material eléctricamente aislante. El soporte 5 puede estar compuesto de material cerámico y, por tanto, de un material resistente al calor. Puede ser un alimento de plástico. El conductor eléctrico 6 discurre en forma de tira. El conductor eléctrico 6 puede estar compuesto de silicio amorfo. Como puntos de medición están aplicados varios contactos eléctricos 7 en forma de tira en el conductor eléctrico 6. Los contactos eléctricos 7 pueden estar compuestos de plata. Los contactos eléctricos 7 en forma de tira pueden discurrir transversalmente al conductor eléctrico 6, como se muestra. Entonces existe un contacto eléctrico relativamente grande entre cada 65 contacto eléctrico 7 y el conductor eléctrico 6. Unos conductores de conexión eléctricos 8 conectan los contactos eléctricos 7 compuestos, por ejemplo, de plata, con un aparato de medición de corriente del termómetro para

- alimentos. Los conductores de conexión eléctricos 8 también están compuestos de un material eléctricamente buen conductor, como por ejemplo plata. De este modo se pueden determinar las resistencias eléctricas del conductor eléctrico 6 por secciones. Esto permite poder determinar temperaturas de forma localmente resuelta, es decir espacialmente. La estructura del conductor eléctrico 6 y la selección del material se pueden adaptar al intervalo de temperatura deseado y a la precisión de medición deseada. Al seleccionar el material del soporte 5 se debe prestar atención preferentemente a una buena conductividad térmica, para poder determinar rápidamente las temperaturas reinantes.
- 5 El soporte 5 puede ser pequeño y estar dispuesto en el borde de una carcasa del termómetro para alimentos 1, de modo que quede suficiente espacio para alojar el suministro de energía y la electrónica de evaluación y la técnica de comunicación. Como proveedor de energía puede estar previsto un dispositivo de almacenamiento de energía tal como un acumulador, es decir una batería recargable, o un supercondensador. Como proveedor de energía se puede utilizar un convertidor de energía, como un nanogenerador.
- 10 La Figura 3 muestra un ejemplo de realización de un termómetro para alimentos 1, cuya carcasa comprende un cilindro hueco 9 y un extremo puntiagudo hueco 10. A través del extremo 11 del cilindro 9, que se encuentra opuesto al extremo puntiagudo 10, es posible que un soporte 5 se haya insertado en el interior del cilindro 10 con componentes eléctricos (no mostrados) aplicados al mismo. Después de la inserción, el extremo 11 puede haberse cerrado mediante un cierre. El extremo 11 puede ser entonces un extremo romo. El soporte 5 puede tener aproximadamente la misma longitud que el termómetro para alimentos 1 o la misma longitud que el cilindro 9. El soporte 5 también puede ser claramente más corto que el cilindro 9. El extremo puntiagudo 10 puede estar fabricado de metal por motivos de estabilidad. Preferentemente, el cilindro 9 está compuesto al menos predominantemente de metal, para estar compuesto de un material estable y buen conductor del calor. En el extremo 11 puede haber una zona de plástico que sirve de asa.
- 15 25 La figura 4 muestra en una vista en sección que el soporte 5 de la figura 3 puede tener una sección semicircular en sección. El diámetro exterior de la forma semicircular corresponde ventajosamente al diámetro interior del cilindro 9, como se muestra en la figura 4. Esto contribuye a que el soporte 5 se pueda mantener estable dentro del termómetro para alimentos 1 sin necesidad de realizar grandes esfuerzos técnicos. El soporte 5 se puede sujetar, por ejemplo, con un ligero apriete. Debido a una forma semicircular, el conductor eléctrico situado en el soporte también puede ser semicircular. Se puede obtener una señal estable debido a las áreas relativamente grandes. La superficie interior de la forma semicircular del soporte 5 se puede utilizar para instalar, adicionalmente al conductor eléctrico, en el soporte componentes como la electrónica de evaluación.
- 20 30 35 40 La figura 5 muestra un ejemplo de realización de un termómetro para alimentos 1, cuya carcasa comprende una sección 9 en forma de cavidad y un extremo puntiagudo 10 hueco. Un soporte alargado 5 puede estar fijado a una pared interior de la sección 9 en forma de cavidad, que puede ser circular en sección como se muestra en la figura 6. En sección, el soporte 5 también puede ser poligonal, por ejemplo, rectangular o cuadrado. Un conductor eléctrico con al menos tres puntos de medición puede estar dentro del soporte alargado 5, es decir integrado en el soporte 5, o fijado a una superficie del soporte alargado.
- 45 50 55 60 La forma de realización de un termómetro para alimentos 1 mostrada en la figura 7 difiere de la forma de realización mostrada en la figura 5 por la provisión de dos soportes alargados 5, que tienen aproximadamente la misma longitud que la sección 9 en forma de cavidad. Los dos soportes 5 están sujetos en lados opuestos de la pared interior de la sección 9 en forma de cavidad. Los componentes adicionales del termómetro para alimentos 1 situados en los dos soportes 5 permiten medir temperaturas independientemente entre sí en lados opuestos del termómetro para alimentos 1. Al prever dos soportes 5 con conductores eléctricos ubicados en ellos, se pueden minimizar los errores de medición y/o se pueden detectar errores de medición. Los soportes 5 pueden ser, en sección, por ejemplo redondos, poligonales o en forma de círculo graduado. Un soporte 5 también puede ser redondo o poligonal en sección y el otro soporte 5 puede tener forma poligonal o de círculo graduado en sección. En ambos soportes se puede aplicar en cada caso un conductor eléctrico con al menos tres puntos de medición para poder determinar temperaturas con resolución espacial. Los componentes adicionales, como electrónica de evaluación, sólo se pueden aplicar en uno de los dos soportes para poder fabricar un termómetro para alimentos que funcione de forma fiable con un espacio de instalación reducido.
- 55 60 La figura 8 muestra un termómetro para alimentos 1 con un curso en espiral del soporte 5. Por consiguiente, el conductor eléctrico que se encuentra en el soporte 5 con los al menos tres puntos de medición también puede discurrir en forma de espiral. Esto significa que también se pueden medir temperaturas con resolución espacial a lo largo del perímetro del termómetro para alimentos 1.
- 65 La figura 9 muestra un termómetro para alimentos 1 con un soporte 5, que en sección transversal puede tener forma semicircular como se muestra en la figura 4. El soporte 5 puede comprender una prolongación con una antena 12. No es necesario que la prolongación en sección transversal tenga forma semicircular. La prolongación puede estabilizar mecánicamente la antena 12. La antena 12 se extiende hasta la zona del termómetro para alimentos 1, que básicamente no puede enfriarse por un alimento durante la preparación. Esto es posible sin problemas, ya que una antena básicamente no es sensible a la temperatura. Al soporte 5 puede estar fijada una electrónica de evaluación 13

- con una unidad de transmisión y recepción inalámbrica. La electrónica de evaluación 13 se puede aplicar directamente sobre el soporte 5. Sin embargo, la electrónica de evaluación 13 puede estar fijado en una placa independiente. Los extremos de la placa pueden estar sujetos al soporte 5. Junto a la electrónica de evaluación 13 puede estar presente una batería recargable o un acumulador 14. El acumulador 14 puede ser circular en sección, de modo que se puede utilizar un acumulador disponible comercialmente. La forma semicircular del soporte 5 se puede adaptar al exterior del acumulador 14 para poder retener el acumulador 14 de forma fácil y segura. Como se muestra, el acumulador 14 puede extenderse hasta la punta 10 del termómetro para alimentos 1 y, por tanto, hasta una zona que los alimentos pueden enfriar.
- 5
- 10 La forma de realización mostrada en la figura 10 se diferencia de la realización mostrada en la figura 9 en la estructura del soporte 5, que es exclusivamente alargada. Como se sabe por la figura 9, en el soporte 5 se puede integrar una antena.

REIVINDICACIONES

1. Termómetro para alimentos (1), en donde el termómetro para alimentos (1) es un termómetro de resistencia con un conductor eléctrico (6), en donde para el conductor eléctrico (6) están presentes al menos tres puntos de medición (7), preferentemente al menos seis puntos de medición (7), **caracterizado por que** cada punto de medición (7) establece un contacto eléctrico con el conductor eléctrico (6), de modo que la resistencia eléctrica del conductor eléctrico (6) se determina entre dos puntos de medición (7), en donde la resistencia eléctrica depende de la temperatura.
2. Termómetro para alimentos (1) según la reivindicación anterior, **caracterizado por que** el conductor eléctrico (6) está formado por un semiconductor, preferentemente de silicio amorfo.
3. Termómetro para alimentos (1) según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** cada punto de medición comprende un contacto eléctrico (7) compuesto de plata, que contacta eléctricamente con el conductor eléctrico (6).
4. Termómetro para alimentos (1) según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** el termómetro para alimentos comprende un soporte (5) hecho de material eléctricamente aislante y el conductor eléctrico (6) está aplicado sobre el soporte (5).
5. Termómetro para alimentos (1) según la reivindicación anterior, **caracterizado por que** el termómetro para alimentos (1) presenta una carcasa (9) y el soporte (5) es la carcasa (9) o el soporte (5) está aplicado en la pared interior de la carcasa (9).
6. Termómetro para alimentos (1) según una de las dos reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** el soporte (5) tiene una forma de círculo graduado en sección.
7. Termómetro para alimentos (1) según una de las tres reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** el soporte (5) es una placa de circuitos impresos que conecta eléctricamente entre sí y/o comprende componentes eléctricos del termómetro para alimentos (1).
8. Termómetro para alimentos (1) según una de las cuatro reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** el termómetro para alimentos (1) comprende un equipo de radio (4) y una antena (12) del equipo de radio (4) está aplicada sobre el soporte (5).
9. Termómetro para alimentos (1) según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** el conductor eléctrico (6) discurre en espiral dentro del termómetro para alimentos (1).
10. Termómetro para alimentos (1) según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** están presentes dos conductores eléctricos (6) y por cada conductor eléctrico (6) están presentes al menos tres puntos de medición (7), preferentemente al menos seis puntos de medición (7).
11. Sistema con un termómetro para alimentos (1) según una de las reivindicaciones anteriores y un aparato de cocina, en donde el termómetro para alimentos (1) y el aparato de cocina están configurados de manera que el aparato de cocina puede leer las temperaturas determinadas por el termómetro para alimentos (1) y, dependiendo de las temperaturas leídas, puede controlar una preparación de un alimento.
12. Procedimiento para una preparación de un alimento con un termómetro para alimentos, en el que las temperaturas de un alimento se especifican con resolución espacial mediante un termómetro para alimentos (1) y dependiendo de esto se controla la preparación del alimento, **caracterizado por que** el termómetro para alimentos (1) está diseñado de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 10.
13. Procedimiento según la reivindicación anterior, **caracterizado por que** la temperatura se especifica al hacer fluir una corriente eléctrica constante a través de un conductor eléctrico (6) con al menos tres puntos de medición (7) del termómetro para alimentos (1) y al medir el voltaje eléctrico entre dos puntos de medición (7) para determinar una temperatura.
14. Procedimiento según una de las dos reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** las temperaturas se determinan sucesivamente con resolución espacial.
15. Procedimiento según una de las tres reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** se determina la posición del termómetro para alimentos (1) dentro de un alimento.

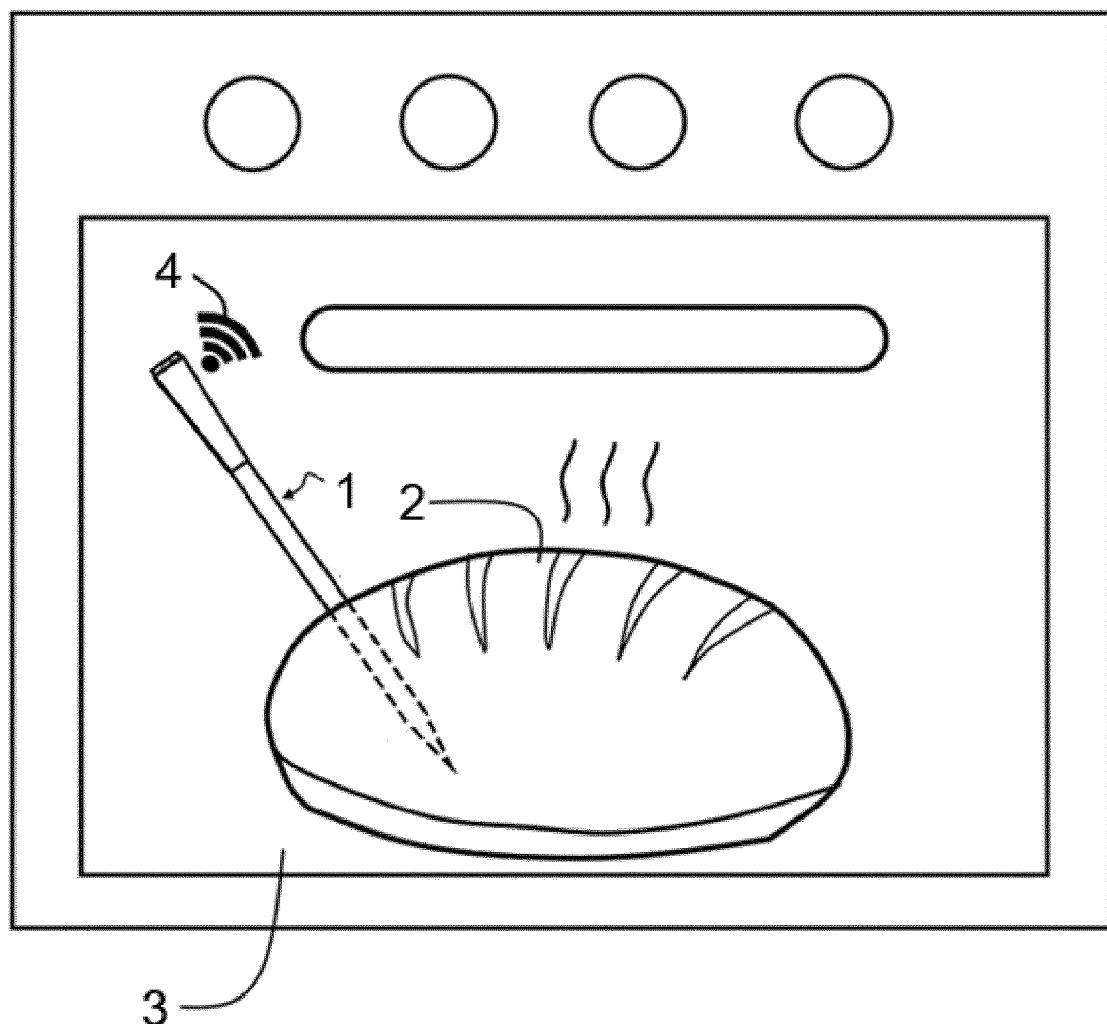


FIG. 1

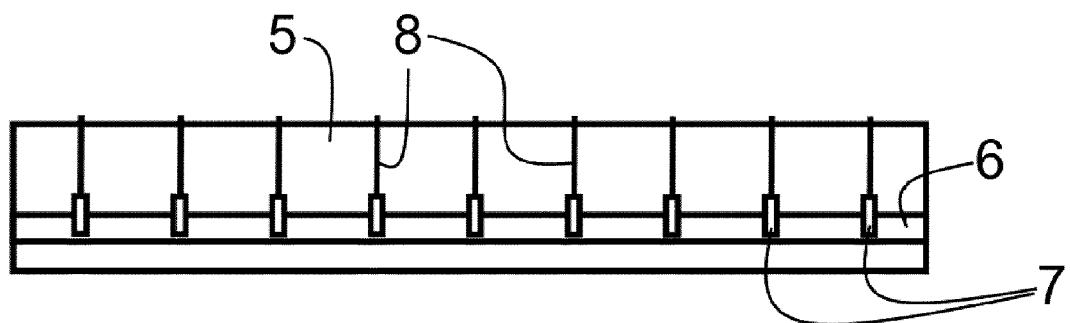


FIG. 2

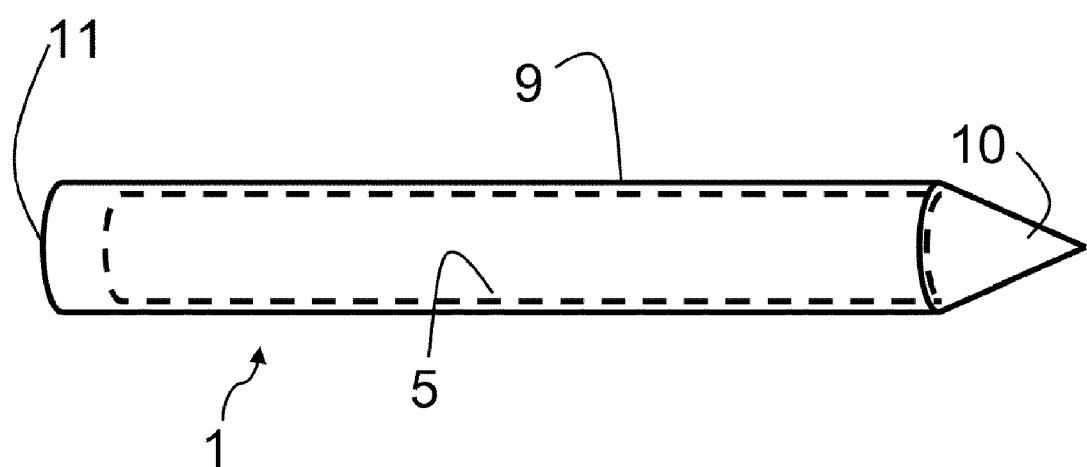


FIG. 3

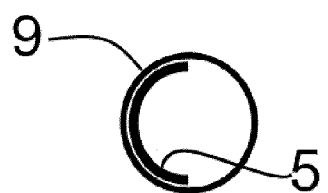


FIG. 4

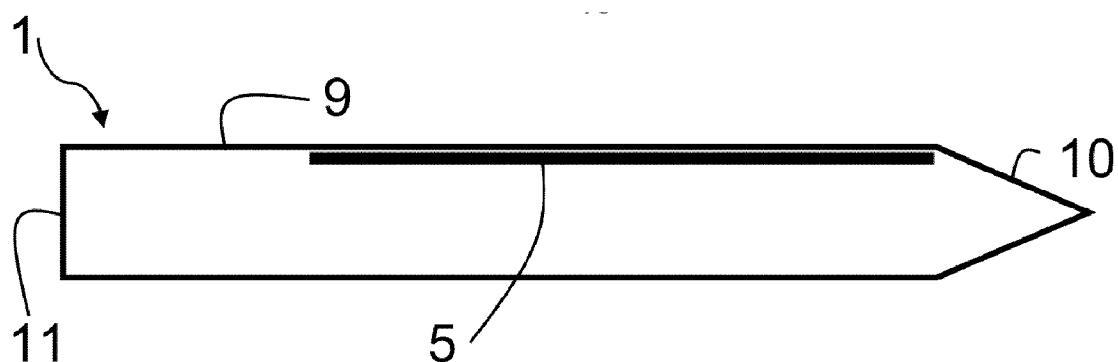


FIG. 5

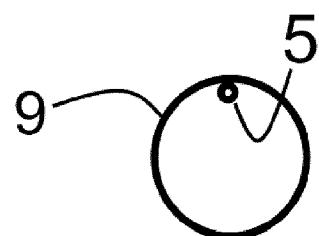


FIG. 6

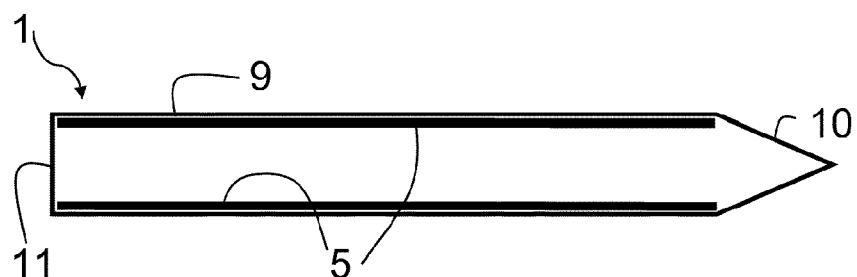


FIG. 7

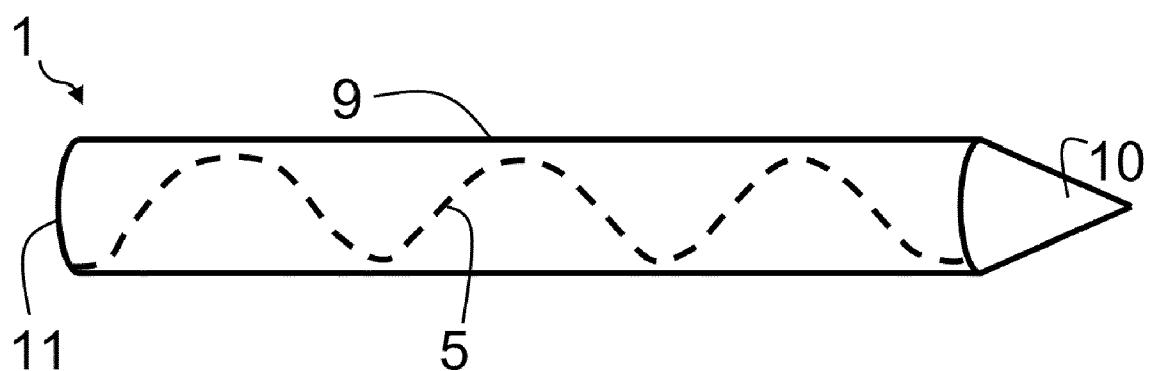


FIG. 8

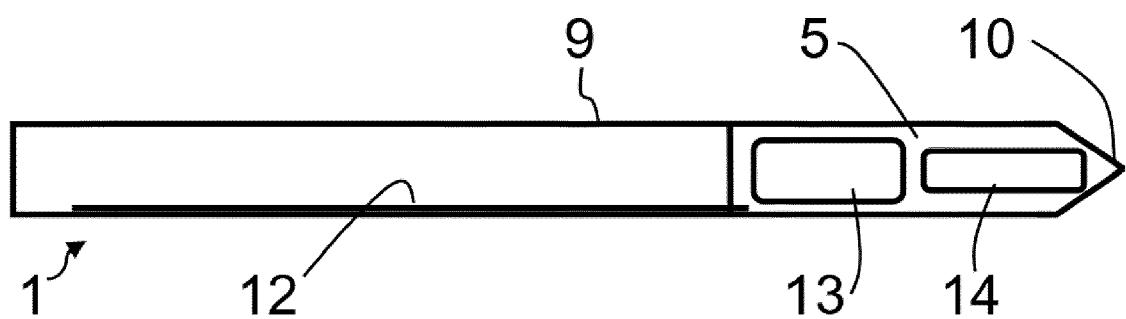


FIG. 9

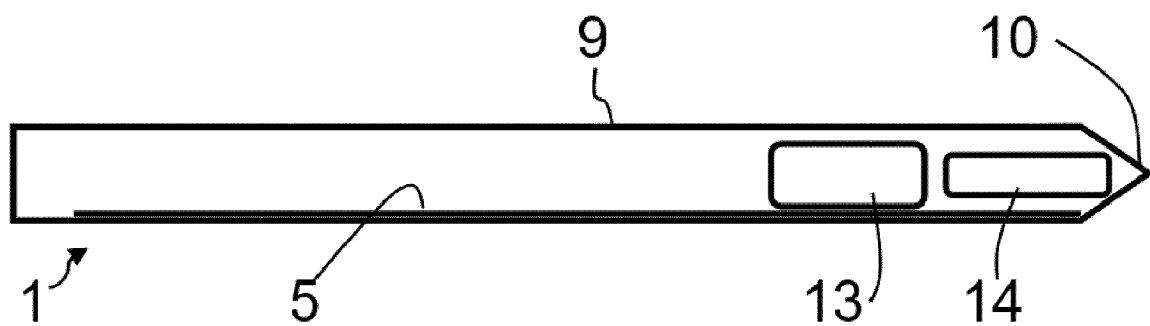


FIG. 10