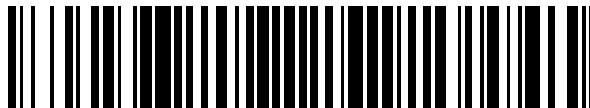


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 623 008**

51 Int. Cl.:

**A23L 5/30** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **03.08.2012 PCT/EP2012/065300**

87 Fecha y número de publicación internacional: **14.02.2013 WO13020933**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **03.08.2012 E 12745484 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **21.12.2016 EP 2741616**

54 Título: **Dispositivo y procedimiento para producir alimentos**

30 Prioridad:

**11.08.2011 DE 102011080860**

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

**10.07.2017**

73 Titular/es:

**DEUTSCHES INSTITUT FÜR  
LEBENSMITTELTECHNIK E.V. (100.0%)  
Prof.-von-Klitzing-Strasse 7  
49610 Quakenbrück, DE**

72 Inventor/es:

**HUKELMANN, BERNHARD**

74 Agente/Representante:

**DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto**

**ES 2 623 008 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

Dispositivo y procedimiento para producir alimentos

5 La presente invención se refiere a un dispositivo y a un procedimiento adecuados para el tratamiento de materias primas con energía eléctrica, en particular de materias primas alimenticias, para producir alimentos, especialmente para el calentamiento por lotes o continuo de materias primas alimenticias. Preferiblemente, la invención se refiere a un dispositivo y a un procedimiento para producir alimentos, en particular artículos cárnicos y de charcutería o pastas alimenticias, por ejemplo masa de pan, mediante un aporte por lotes o continuo de energía eléctrica, especialmente para el calentamiento mediante corriente alterna o corriente continua hasta una temperatura predeterminada y/o para la rotura celular parcial y/o para la reducción de gérmenes mediante impulsos de alta tensión. El dispositivo se distingue por que permite aportar uniformemente energía eléctrica a materias primas alimenticias a través de su sección transversal o de su volumen en un corto plazo.

### Estado de la técnica

15 El documento DE 3214861 A1 describe un dispositivo con dos electrodos de placa distanciados, sobre los descansan unas placas de contacto impregnadas de una solución salina, para calentar un producto alimenticio envasado en una lámina.

20 El documento WO 88/10550 describe un dispositivo de cocción con electrodos, que están divididos en segmentos y que pueden accionarse en forma de dos cintas transportadoras distanciadas. La pieza que se ha de cocer ha de moverse entre las cintas transportadoras, estando los segmentos de los electrodos cargados contra la pieza. La corriente de cocción puede alimentarse a los segmentos de los electrodos de forma controlada, de manera que los segmentos de los electrodos pueden conectarse y desconectarse alternativamente para permitir un control encauzado del flujo de corriente.

El documento DE 3730042 A1 describe la cocción de piezas de alimentos entre dos electrodos que están distanciados y a los que se aplica una corriente, midiéndose la corriente como medida del calentamiento alcanzado para determinar el tiempo de cocción.

25 El documento DE 3419419 describe el calentamiento de alimentos entre electrodos, de los cuales uno utiliza agua salada como conductor, con un control de la alimentación de corriente mediante una temperatura medida.

El documento DE 36 21 999 describe la medición del estado de cocción mediante un sensor de conductividad al que se aplica una corriente.

### Objetivo de la invención

30 El objetivo de la invención consiste en poner a disposición un dispositivo alternativo y un procedimiento alternativo para producir alimentos, que permitan un calentamiento casi uniforme de alimentos.

### Descripción general de la invención

35 Durante la preparación de la invención se ha comprobado que, en el calentamiento de alimentos entre dos electrodos distanciados a los que se aplica una corriente, el calentamiento parte de un trayecto más o menos lineal de la corriente a través del alimento y que es necesario un tiempo relativamente largo bajo un flujo de corriente para calentar toda la sección transversal del alimento. En este contexto, se ha comprobado que entre los electrodos se forma sustancialmente sólo un trayecto filiforme de la corriente, a lo largo del cual el alimento se calienta. Con el calentamiento aumenta a su vez la conductancia, de manera que el trayecto original de la corriente entre dos electrodos, con el paso del tiempo en que se aplica una corriente a los mismos, alcanza una mayor conductividad y de manera correspondiente fluye más corriente sustancialmente a lo largo de este trayecto de la corriente entre dos electrodos. En adelante, la intensidad de corriente puede aumentarse sólo poco a poco, ya que el calor se propaga sustancialmente a través de conducción térmica a lo largo del trayecto de la corriente. Como materias primas alimenticias resultan adecuadas masas para artículos cárnicos y de charcutería, por ejemplo piezas de carne o carne picada para embutidos, así como masa para productos de panificación y pastelería, por ejemplo masa a base de productos derivados de los cereales, en particular harina, en particular masa de pan.

45 La invención pone a disposición un dispositivo y un procedimiento que puede llevarse a cabo con el mismo para aplicar energía eléctrica a materias primas, en particular a materias primas alimenticias o alimentos, según las reivindicaciones, con el que de este modo se logra un tratamiento más rápido y más uniforme de la materia prima alimenticia o del alimento en todo su volumen o en toda su sección transversal, en el que los electrodos distanciados están subdivididos en segmentos de electrodo aislados unos con respecto a otros o distanciados unos de otros y en el que en cada caso se aplica energía eléctrica a los segmentos de electrodo entre los cuales se ha determinado una baja conductancia, preferiblemente la menor conductancia en relación con la conductancia determinada entre otros segmentos de electrodo, determinándose preferiblemente cada conductancia como conductividad en relación con la distancia entre los segmentos de electrodo respectivos, más preferiblemente en relación con la distancia y con la superficie de los segmentos de electrodo respectivos. Correspondientemente se aplica energía eléctrica a los

segmentos de electrodo en cada caso por parejas sucesivamente o por parejas simultáneamente. En general, el dispositivo para el tratamiento de materias primas presenta al menos dos electrodos distanciados que están en contacto con una fuente de energía eléctrica controlada, estando los electrodos formados respectivamente por al menos dos segmentos de electrodo separados eléctricamente, de los cuales cada uno está conectado eléctricamente de forma controlada a la fuente de energía eléctrica, y estando cada segmento de electrodo conectado a un equipo medidor preparado para determinar la conductividad eléctrica entre al menos, en cada caso, dos segmentos de electrodo, estando la fuente de energía eléctrica controlada por una unidad de mando y estando la fuente de energía eléctrica controlada y preparada para aplicar energía eléctrica en cada caso al menos a los dos segmentos de electrodo entre los cuales se haya determinado la menor conductividad eléctrica. Opcionalmente, al menos uno de los electrodos está formado por al menos dos segmentos de electrodo separados eléctricamente y el otro de los electrodos puede componerse de un segmento de electrodo, de manera que uno de los electrodos está formado por al menos dos segmentos de electrodo y el otro se compone de un segmento de electrodo. Preferiblemente en general, las superficies de los segmentos de electrodo son igual de grandes. En general, especialmente en caso de superficies de segmento de electrodo de diferente tamaño, se determina preferiblemente la conductividad resultante de la conductancia en relación con la distancia entre los segmentos de electrodo y con sus superficies, como  $\text{conductancia} \times \text{superficie de segmento de electrodo} / \text{distancia entre los segmentos de electrodo}$ . Preferiblemente en general, los segmentos de los electrodos están preparados para disponerlos con la misma fuerza predeterminada contra una materia prima alimenticia.

A diferencia de la formación de un trayecto de la corriente entre dos electrodos distanciados de los dispositivos ya conocidos, el dispositivo según la invención lleva a la formación de una pluralidad de trayectos de corriente, que se forman tridimensionalmente de manera controlada a través de la materia prima alimenticia.

Debido a que la conductancia depende de la temperatura de la materia prima, para calentar la materia prima preferiblemente se aplica energía eléctrica a los segmentos de electrodo hasta que se alcance la misma conductividad eléctrica entre todas las parejas combinatorias de segmentos de electrodo en relación con la distancia entre los mismos, y preferiblemente con un factor específico de la materia, teniendo esta conductividad eléctrica preferiblemente un valor de destino buscado predeterminado que corresponde a una temperatura de destino. Este desarrollo del procedimiento y la preparación del dispositivo para este procedimiento se basan en que la conductividad eléctrica de la materia prima corresponde a su temperatura, de manera que el dispositivo, preferiblemente, no presenta ningún detector de temperatura. Opcionalmente, el dispositivo presenta un detector de temperatura, cuya superficie sensible está dispuesta por ejemplo entre los segmentos de electrodo.

En caso de que la materia prima presente distintas zonas estructurales, la conductividad medida para cada una de las zonas estructurales es una medida de su temperatura, convirtiéndose preferiblemente la conductividad eléctrica medida con un factor específico de la materia, de manera que esta conductividad eléctrica calculada de cada zona estructural de una materia prima puede tener el mismo valor y en particular se aplica energía eléctrica a los segmentos de electrodo hasta que esta conductividad eléctrica calculada alcance el mismo valor entre todas las parejas combinatorias de segmentos de electrodo, preferiblemente el valor de destino buscado. Correspondientemente, en el caso de las materias primas pastosas y sólidas se prefiere que el dispositivo esté preparado para aplicar energía eléctrica a los segmentos de electrodo hasta que, con un factor específico de la materia, se alcance el mismo valor de destino buscado para la conductividad eléctrica entre todas las parejas combinatorias de los segmentos de electrodo.

Para los fines de la invención, el concepto de conductancia abarca tanto la conductividad eléctrica para la corriente continua como la conductividad para la corriente alterna, que también se denomina admitancia. Análogamente, el concepto de resistencia abarca tanto el valor de la resistencia con corriente continua como el valor de la resistencia con corriente alterna, que también se denomina impedancia. Correspondientemente, un valor para la conductividad se denomina opcionalmente conductancia de manera representativa para la corriente continua o para la corriente alterna.

La conductividad eléctrica (la conductancia) puede determinarse directamente mediante un equipo medidor de conductancia o como valor inverso de la resistencia mediante un equipo medidor de resistencia.

Los segmentos de los electrodos pueden estar dispuestos en dos planos distanciados uno de otro, preferiblemente paralelos, y despliegan entre sí la sección transversal en la que se dispone una materia prima. Como alternativa, los segmentos de los electrodos pueden estar dispuestos en un plano común y formar, por ejemplo, una superficie interior de, por ejemplo, un cilindro o al menos una sección transversal cuadrangular. Preferiblemente, los segmentos de los electrodos están dispuestos a lo largo de una periferia completa, o cerrada en sí misma, y despliegan entre sí una sección transversal, de manera que los segmentos de los electrodos abarcan la sección transversal en toda la periferia. Los segmentos de electrodo dispuestos a lo largo de la superficie periférica de esta sección transversal forman entre sí una cámara de tratamiento, cuyas secciones transversales terminales distanciadas pueden formar una abertura de entrada y una abertura de salida opuesta, pueden estar cerradas con material aislante o pueden también estar cubiertas con segmentos de electrodo. Tal sección transversal es preferiblemente circular y los segmentos de electrodo dispuestos periféricamente delimitan entre sí un volumen cilíndrico y forman, por ejemplo, una cámara cerrada por el extremo o un canal abierto por el extremo.

Según la invención, el dispositivo está preparado para aplicar energía eléctrica a los segmentos de los electrodos en cada caso por parejas y para que la corriente, en particular corriente alterna, pueda ser como alternativa corriente continua y lleve sustancialmente a un calentamiento del alimento y/o pueda comprender impulsos de alta tensión que generen un campo eléctrico pulsado y que lleven a un cambio estructural, al menos parcial, del alimento, por ejemplo a una rotura celular parcial y/o a una reducción de gérmenes. Correspondientemente, la fuente de energía eléctrica presenta una fuente de corriente, especialmente una fuente de corriente alterna, y/o una fuente de impulsos de alta tensión.

Una fuente de corriente puede presentar, por ejemplo, una potencia de 1 a 150 kW, por ejemplo de 10 a 35 kW, en particular de 15 a 25 kW. Una fuente de impulsos de alta tensión puede estar preparada, por ejemplo, para generar impulsos de alta tensión con potencias de impulso de aproximadamente 3-10 MW, en particular 5 MW, con una duración de impulso de 10-30  $\mu$ s, en particular 20  $\mu$ s, con un tiempo de 3.000-5.000  $\mu$ s entre los impulsos, en particular con un intervalo entre impulsos de aproximadamente 4.000  $\mu$ s, o con una potencia media de aproximadamente 15-50 kW, en particular aproximadamente 25 kW.

Los segmentos de los electrodos están respectivamente en contacto con la fuente de energía eléctrica de forma controlada, estando la fuente de energía eléctrica controlada por una unidad de mando, de manera que la fuente de energía eléctrica está preparada para aplicar energía eléctrica a los segmentos de los electrodos de forma controlada. Los segmentos de los electrodos están respectivamente conectados a un equipo medidor para determinar la conductividad eléctrica, que también se denomina equipo medidor de conductancia y que está preparado para determinar la conductividad eléctrica entre los segmentos de los electrodos. Preferiblemente, el equipo medidor de conductancia está preparado para determinar la conductividad eléctrica entre, en cada caso, dos segmentos de electrodo, en particular entre cada pareja combinatoria de segmentos de electrodo, preferiblemente entre segmentos de electrodo dispuestos en una sección axial común de la cámara o del canal cuya sección transversal despliegan o delimitan los segmentos de los electrodos. Preferiblemente, el equipo medidor para determinar la conductividad eléctrica está preparado para determinar sucesiva o simultáneamente la conductividad eléctrica entre cada pareja de segmentos de electrodo. Según la invención está previsto preferiblemente que la unidad de mando aplique energía eléctrica a los mismos segmentos de electrodo en función de la conductividad eléctrica determinada por este equipo medidor entre los segmentos de electrodo, hasta que se alcance entre estos segmentos de electrodo un valor de destino buscado para la conductividad eléctrica predeterminado.

De este modo, la dependencia de la conductividad eléctrica, que aumenta con el aumento de la temperatura, se emplea para alcanzar en el procedimiento entre segmentos de electrodo, mediante una aplicación de energía eléctrica, una temperatura predeterminada a lo largo de cada trayecto de corriente generado entre, en cada caso, dos de los segmentos de los electrodos. Opcionalmente, en particular después de al menos un paso de determinación de la conductividad eléctrica, se aplica energía eléctrica simultáneamente a los segmentos de electrodo entre los cuales se determine la misma conductividad eléctrica en relación con la distancia entre los segmentos de electrodo de la pareja, especialmente a todos los segmentos de electrodo, si entre todas las parejas combinatorias de segmentos de electrodo se determina la misma conductividad eléctrica en relación con la distancia entre los segmentos de electrodo de la pareja. En esta forma de realización puede acelerarse el tratamiento con energía eléctrica. Preferiblemente, se aplica a los segmentos de los electrodos una cantidad de energía eléctrica que sea una fracción de la energía suficiente para calentar la materia prima hasta, como máximo, la temperatura de ebullición o que sea una fracción de la energía suficiente para alcanzar el grado de rotura deseado, en particular si la energía eléctrica presenta impulsos de alta tensión o se compone de éstos. Tal fracción puede ser como máximo un 90%, preferiblemente como máximo un 50%, preferiblemente como máximo un 25% o como máximo un 10% de la cantidad de energía suficiente para alcanzar un grado de cocción, la temperatura de ebullición y/o el grado de rotura celular deseado.

La unidad de mando está preferiblemente preparada para aplicar energía eléctrica a los segmentos de los electrodos hasta que se alcance un valor de destino buscado para la conductividad eléctrica predeterminado, que también puede denominarse conductancia de destino, al menos en dos grados, siendo cada grado del valor de la conductividad eléctrica menor que el valor de destino buscado predeterminado. Preparando la unidad de mando de manera que se aplique energía eléctrica a los segmentos de los electrodos hasta que se alcance en cada caso primero un primer grado del valor de destino buscado para la conductividad eléctrica para todos los segmentos de los electrodos, antes de aplicar energía eléctrica a los segmentos de los electrodos para alcanzar un mayor valor de conductividad eléctrica, se logra un tratamiento, por ejemplo un calentamiento y/o una rotura celular o una reducción de gérmenes, más uniforme.

Opcionalmente, la unidad de mando puede estar preparada para que se alcance el valor de destino buscado o su primer o segundo grado aplicando energía eléctrica solamente a los segmentos de electrodo que estén dispuestos a una distancia máxima de un 75%, preferiblemente un 50%, más preferiblemente un 30%, de la sección transversal desplegada por los segmentos de los electrodos. En esta forma de realización, el dispositivo es adecuado especialmente para un procedimiento en el que la zona central de la materia prima alimenticia no sea atravesada ni calentada, o sólo sea atravesada o calentada hasta el segundo o primer grado, al menos por trayectos de corriente lineales entre segmentos de electrodo distanciados más de un 75%, preferiblemente más de un 50%, con mayor preferencia más de un 30%, de la sección transversal desplegada por los mismos, por ejemplo para la cocción de

artículos cárnicos, como materias primas alimenticias, en los que una zona central de la sección transversal haya de cocerse en menor medida.

5 También preferiblemente, la unidad de mando está preparada para aplicar energía eléctrica a los segmentos de electrodo entre los cuales se haya determinado la menor conductividad eléctrica en relación con la distancia entre los mismos, en particular en caso de que los segmentos de electrodo tengan la misma superficie. Esto puede realizarse, por ejemplo, multiplicando el valor de conductividad eléctrica determinado entre dos segmentos de electrodo por la distancia entre los electrodos.

10 El equipo medidor para determinar la conductividad eléctrica es preferiblemente un equipo medidor de conductancia que, al mismo tiempo, está conectado a los segmentos de electrodo para la medición y está preparado para la medición mientras la unidad de mando aplica energía eléctrica de forma controlada a los segmentos de electrodo, de manera que la unidad de mando interrumpe el flujo de energía eléctrica al alcanzarse un valor de conductividad eléctrica predeterminado entre estos segmentos de electrodo. Dado que el equipo medidor de conductancia está conectado a todos los segmentos de los electrodos, es preferible que el equipo medidor de conductancia esté preparado para determinar simultáneamente la conductividad eléctrica (conductancias) entre todos los segmentos de los electrodos, en particular entre cada pareja combinatoria de segmentos de electrodo, y que la unidad de mando esté preparada para aplicar energía eléctrica en cada caso a la pareja de segmentos de electrodo entre los cuales se haya determinado el menor valor de conductividad eléctrica. De forma especialmente preferible, el equipo medidor de conductancia está preparado para determinar la conductividad eléctrica para cada combinación de, al menos, dos segmentos de electrodo.

20 El dispositivo según la invención permite por una parte aplicar cuidadosamente a la materia prima, en particular al alimento, energía eléctrica ordenada en la sección transversal desplegada entre los segmentos de los electrodos, por ejemplo para su calentamiento uniforme y/o para una rotura celular parcial o una reducción de gérmenes. Esto se atribuye a que la aplicación de energía eléctrica a los segmentos de los electrodos por parte de la unidad de mando se realiza en cada caso de manera que un valor de destino buscado predeterminado para la conductividad eléctrica (conductancia de destino), en particular en primer lugar un grado de una conductancia de destino que tiene una menor conductancia que la conductancia de destino, reduce la formación de, sustancialmente, un trayecto de corriente a través de la masa alimenticia y genera una pluralidad de trayectos de guía de corriente a través de distintas secciones de la sección transversal del alimento.

30 Adicionalmente o como alternativa a la preparación de la unidad de mando o al control de la fuente de energía eléctrica por parte de la unidad de mando de manera que se aplique energía eléctrica a los segmentos de electrodo entre los cuales el equipo medidor haya determinado la menor conductividad eléctrica, es posible aplicar energía eléctrica a los segmentos de electrodo, en particular a segmentos de electrodo opuestos entre sí, sin depender del valor de la conductividad eléctrica. En esta forma de realización, la energía eléctrica tiene preferiblemente una cantidad suficiente como máximo para calentar la materia prima hasta la temperatura de ebullición, en particular una cantidad que sea como máximo un 90%, preferiblemente como máximo un 50%, más preferiblemente como máximo un 25% o como máximo un 10%, de la cantidad de energía que provoca un calentamiento hasta la temperatura de ebullición.

40 La menor conductancia, o el menor valor de conductividad, puede ser una conductancia que sea como máximo un 90%, preferiblemente como máximo un 50%, más preferiblemente como máximo un 25% o como máximo un 10%, de la conductancia de destino o del grado de ésta.

45 En una primera forma de realización, los segmentos de los electrodos forman al menos una parte de la superficie de un recipiente o canal en el que se han introducido alimentos, por ejemplo dos secciones de pared opuestas distanciadas. Los segmentos de los electrodos forman preferiblemente por completo las superficies interiores de un recipiente o canal, que se extienden a cierta distancia alrededor del eje longitudinal del recipiente o canal. Si las secciones transversales frontales distanciadas están abiertas y forman una abertura de entrada y una abertura de salida opuesta para el paso de alimentos, los segmentos de los electrodos comprenden un canal. En esta forma de realización, el dispositivo es adecuado especialmente para un procedimiento para la producción continua o el calentamiento continuo de alimentos que se mueven a través del dispositivo a lo largo del eje longitudinal del recipiente o del canal.

50 Para la producción de alimentos por lotes, los segmentos de los electrodos constituyen, en otra forma de realización, la superficie interior proporcional o completa de un recipiente, de manera que un alimento cargado en el recipiente se pone en contacto al menos con segmentos de electrodo en dos planos distanciados, preferiblemente en contacto con segmentos de electrodo desde todos los lados, de manera que, en esta forma de realización, los segmentos de electrodo circunscriben por completo el volumen interior del recipiente.

55 También opcionalmente, los segmentos de los electrodos de cada forma de realización pueden estar alojados con posibilidad de giro y, por ejemplo, estar configurados como rodillos. Tales segmentos de electrodo alojados con posibilidad de giro pueden presentar una forma esférica o una forma cilíndrica, preferiblemente con una superficie convexa, y por ejemplo ser gítorios alrededor de un eje dispuesto tangencialmente a la sección transversal

desplegada por los segmentos de los electrodos o paralelamente a la superficie periférica delimitada por los segmentos de los electrodos.

5 Los segmentos de los electrodos están aislados eléctricamente unos de otros gracias a que están distanciados unos de otros. Entre los segmentos de los electrodos puede estar dispuesto un material aislante, especialmente un plástico adecuado para alimentos o una cerámica adecuada para alimentos. Como alternativa, los segmentos de los electrodos pueden estar dispuestos y distanciados unos de otros en un soporte compuesto de aislador.

10 En una forma de realización preferida, los segmentos de los electrodos despliegan una superficie periférica de sección transversal circular, presentando la superficie periférica en cada caso unas secciones transversales abiertas frontalmente, de las cuales una forma una abertura de entrada y la otra forma una abertura de salida, en particular para la aplicación continua de energía eléctrica a alimentos. En una forma de realización que es especialmente adecuada para la aplicación continua de energía eléctrica a alimentos, un primer grupo de segmentos de electrodo está dispuesto en una primera sección axial a lo largo de la periferia de un canal y al menos un segundo grupo de segmentos de electrodo está dispuesto en una segunda sección axial, distanciada, a lo largo de la periferia del canal, comprendiendo preferiblemente el primer y el segundo grupo de segmentos de electrodo la misma sección transversal. Preferiblemente, la unidad de mando está preparada para, mediante la fuente de energía, aplicar energía eléctrica al primer grupo de segmentos de electrodo hasta alcanzarse un primer grado de una conductancia de destino, especialmente entre todos los segmentos de electrodo del primer grupo, y está preparada para, mediante la fuente de energía, aplicar energía eléctrica al segundo grupo de segmentos de electrodo hasta alcanzarse un segundo grado de la conductancia de destino, que tiene una conductancia mayor que el primer grado.

15 Con la disposición distanciada axialmente de un primer y un segundo grupo de segmentos de electrodo, que comprenden respectivamente una sección de un canal común, es posible, mediante la aplicación controlada de energía eléctrica hasta alcanzarse un primer y un segundo y mayor grado de una conductancia de destino, lograr un tratamiento gradual y uniforme en la sección transversal del alimento, en particular un calentamiento gradual y uniforme y/o una rotura celular gradual y uniforme y/o una reducción de gérmenes gradual y uniforme.

25 También preferiblemente, el dispositivo presenta un equipo para medir el grado de rotura celular, que por ejemplo puede estar preparado para controlar una fuente de energía eléctrica, que genere impulsos de alta tensión, para que ésta genere impulsos de alta tensión especialmente hasta alcanzarse un grado de rotura celular predeterminado. El equipo para medir el grado de rotura celular es preferiblemente un espectrómetro de impedancia que, por ejemplo, está en contacto con al menos dos o con todos los segmentos de electrodo que despliegan entre sí una sección transversal.

30 De manera correspondiente, el procedimiento presenta preferiblemente el paso de la medición del grado de rotura celular y también preferiblemente el paso del control de la fuente de energía para impulsos de alta tensión en función del grado de rotura celular medido, en particular para generar impulsos de alta tensión hasta alcanzarse un grado de rotura celular predeterminado. La medición del grado de rotura celular se realiza preferiblemente mediante espectroscopia de impedancia. Opcionalmente, el equipo de mando está preparado para controlar la fuente de energía eléctrica en función de valores de medición de la espectroscopia de impedancia, en particular para activarla para la generación de impulsos de alta tensión, hasta que mediante la espectroscopia de impedancia se mida un valor predeterminado. En esta forma de realización, el dispositivo o el procedimiento realizado con el mismo está preparado para tratar materias primas alimenticias hasta alcanzarse un grado de rotura celular predeterminado, que corresponde al valor predeterminado, medido mediante espectroscopia de impedancia.

35 Las superficies de los segmentos de electrodo orientadas hacia el alimento son preferiblemente convexas, para reducir la adhesión de alimentos o de una envoltura que rodee los alimentos.

40 También opcionalmente, los segmentos de los electrodos pueden estar provistos de un equipo de refrigeración, en particular de canales de refrigeración interiores para el paso de un agente refrigerador conectados a una fuente de agente refrigerador.

45 En una forma de realización que es especialmente adecuada para un procedimiento para la producción continua de artículos cárnicos y de charcutería, que opcionalmente pueden estar contenidos en una envoltura, el dispositivo presenta, en el lado de la abertura de entrada desplegada por los segmentos de los electrodos, un equipo para alimentar el alimento. A continuación de la abertura de salida opuesta a la abertura de entrada, el dispositivo presenta preferiblemente un equipo de transporte para el alimento que ha pasado entre los segmentos de los electrodos, por ejemplo una cinta transportadora. Opcionalmente, los segmentos de los electrodos de cada forma de realización pueden estar alojados de manera desplazable, por ejemplo de manera desplazable perpendicularmente a la periferia desplegada por los segmentos de los electrodos. En este contexto, los segmentos de los electrodos pueden estar sujetos por ejemplo por barras de soporte que sean desplazables a lo largo de su eje longitudinal en relación con el eje longitudinal de la periferia desplegada por los segmentos de los electrodos. En un procedimiento para producir alimentos con esta forma de realización, la materia prima alimenticia se transporta a través del canal desplegado por los segmentos de los electrodos, preferiblemente de manera continua. Los segmentos de los electrodos están preferiblemente preparados para disponerlos con la misma fuerza predeterminada contra una materia prima alimenticia. Opcionalmente, los segmentos de los electrodos están provistos de un sensor de posición y/o un sensor de fuerza, dispuestos por ejemplo en unas barras de soporte que sujeten los segmentos de los

electrodos. Las barras de soporte pueden ser desplazables bajo guía lineal y están preferiblemente provistas de un sensor o captador de posición conectado al equipo medidor, que está preparado por ejemplo para, a partir de señales de los sensores o captadores de posición, determinar las distancias entre los segmentos de electrodo y utilizar estas distancias en la determinación de la conductividad eléctrica en relación con la distancia entre los mismos.

El captador de posición puede ser también un equipo de detección para determinar la posición de los segmentos de los electrodos, por ejemplo sobre la base de un equipo medidor por láser o de un equipo de ultrasonidos. Esto se prefiere, por ejemplo, si los segmentos de los electrodos pueden moverse unos en relación con otros, por ejemplo si están dispuestos en barras de soporte desplazables guiadas o en un aislador deformable. Un aislador deformable puede ser por ejemplo una lámina plástica, por ejemplo de polímero de silicona, sobre una de cuyas superficies estén dispuestos los segmentos de los electrodos. Preferiblemente, el aislador deformable puede cerrarse, por ejemplo cerrarse mediante un cierre para obtener una forma de bolsa, o mediante un solapamiento del aislador al menos en zonas marginales. De manera especialmente preferible, el aislador deformable puede evacuarse, por ejemplo conectarse a una fuente de presión negativa, de manera que mediante la evacuación el aislador deformable se disponga, con los segmentos de electrodo dispuestos en el mismo, junto a la materia prima. En esta forma de realización, el aislador deformable, con los segmentos de electrodo dispuestos en una superficie, está dispuesto preferiblemente en una carcasa aislante cuando se aplica energía eléctrica a los segmentos de los electrodos.

También opcionalmente, los segmentos de los electrodos pueden estar dispuestos en un soporte que pueda desplazarse en relación con el eje longitudinal de la sección transversal desplegada, por ejemplo en una placa de soporte plana o curvada, en particular cóncava, de manera que la sección transversal desplegada entre los segmentos de los electrodos pueda modificarse desplazando el soporte.

Opcionalmente, el dispositivo presenta un equipo de detección óptico, que reproduce la materia prima y determina zonas de diferente estructura de la materia prima. Tal equipo de detección óptico puede presentar, por ejemplo, una cámara, que esté preparada para reproducir la materia prima, o un equipo de radioscopia, que esté preparado para examinar con rayos X y reproducir la materia prima.

El equipo de detección presenta preferiblemente una unidad de evaluación preparada para el reconocimiento automático de zonas estructurales y para la asignación de un factor de conductividad eléctrica específico de la materia a cada una de las zonas estructurales reconocidas. Los factores de conductividad eléctrica específicos de la materia representan las conductividades eléctricas de zonas estructurales que difieren en función de la temperatura, de manera que una conductividad eléctrica medida puede asignarse mediante el factor específico de la materia a la temperatura de la zona estructural. Preferiblemente, la unidad de evaluación está conectada a la unidad de mando y la unidad de mando está preparada para procesar con el factor específico de la materia la conductividad eléctrica medida entre dos segmentos de electrodo, en particular en relación con la distancia entre los segmentos de electrodo entre los cuales se ha determinado la conductividad eléctrica, para obtener una señal de mando con la que la fuente de energía eléctrica se controla para aplicar energía eléctrica a los segmentos de los electrodos. Preferiblemente, la relación entre la conductividad eléctrica medida y la distancia entre los segmentos de electrodo es el producto de multiplicar la conductividad eléctrica medida por la distancia entre los segmentos de electrodo en cuestión.

Opcionalmente, el dispositivo presenta un equipo medidor de la densidad preparado para determinar la densidad de la materia prima, en particular de la materia prima dispuesta entre los segmentos de los electrodos. El equipo medidor de la densidad puede estar dispuesto en la sección transversal desplegada por los segmentos de los electrodos. El equipo medidor de la densidad puede ser un equipo medidor de la densidad volumétrico, óptico, acústico o radiométrico, por ejemplo una sonda de posición, un densímetro ultrasónico o un equipo radioscópico o un densímetro por infrarrojos. El equipo medidor de la densidad está conectado a la unidad de mando para la transmisión de datos relativos a la densidad y la unidad de mando está preparada para alimentar energía eléctrica a los segmentos de los electrodos en función de los datos relativos a la densidad. Por ejemplo, la unidad de mando está preparada para procesar con los datos relativos a la densidad la conductividad eléctrica medida entre dos segmentos de electrodo, en particular en relación con la distancia entre los segmentos de electrodo entre los cuales se ha determinado la conductividad eléctrica, para obtener una señal de mando con la que la fuente de energía eléctrica se controla para aplicar energía eléctrica a los segmentos de los electrodos.

Un factor de conductividad eléctrica específico de la materia se predetermina preferiblemente, por ejemplo, midiendo la conductividad eléctrica de zonas estructurales aisladas homogéneas de una materia prima entre segmentos de electrodo en función de la aplicación de energía eléctrica a los segmentos de electrodo, en particular con asignación del factor específico de la materia a la temperatura de la materia prima. En esta forma de realización se hace posible un tratamiento uniforme de una materia prima que presente diferentes zonas estructurales con diferente conductividad eléctrica dependiente de la temperatura, ya que los segmentos de electrodo entre los cuales se haya determinado la menor conductividad eléctrica, en particular se haya determinado la menor conductividad eléctrica en relación con la distancia entre los mismos, comparable mediante el factor específico de la materia, o convertida mediante el factor específico de la materia, corresponden a la misma temperatura de la materia prima.

El dispositivo puede utilizarse como dispositivo de cocción y/o como dispositivo de descongelación, especialmente para materias primas alimenticias crudas, precocidas y/o congeladas.

Opcionalmente, el dispositivo presenta un equipo de tostado, que está dispuesto antes y/o después de los segmentos de los electrodos y está preparado para calentar superficialmente la superficie de la materia prima alimenticia antes y/o después de aplicar energía eléctrica, en particular para caldearla, hasta que se produzca una reacción de tostado. Un equipo de tostado puede presentar elementos calentables que estén orientados hacia la superficie de la materia prima alimenticia y en contacto con ésta, por ejemplo unas superficies de contacto calentables, o que estén dispuestos a cierta distancia y la calienten, por ejemplo mediante radiación en una realización del equipo de tostado como radiador térmico. Como alternativa o adicionalmente, el equipo de tostado puede estar realizado como un equipo de alimentación para un fluido transmisor de calor, con el fin de, mediante un contacto con el fluido transmisor de calor, tostar la superficie de la materia prima alimenticia. Este equipo de alimentación puede ser, por ejemplo, un soplante de aire caliente o un horno y alimentar aire caliente, un equipo de alimentación de agua caliente o grasa caliente sobre la materia prima alimenticia y/o un quemador, cuya llama esté por ejemplo orientada hacia la materia prima alimenticia. El equipo de tostado puede estar configurado como un equipo calefactor para segmentos de electrodo, de manera que los segmentos de electrodo doren superficialmente la superficie de la materia prima alimenticia por contacto.

### Descripción detallada de la invención

A continuación se describe la invención más detalladamente con referencia a las Figuras, que muestran esquemáticamente

- 20 - en la Figura 1 una sección a través del dispositivo según la invención,
- en la Figura 2 un dispositivo especialmente adecuado para un procedimiento continuo,
- en la Figura 3 un ejemplo de una disposición de segmentos de electrodo,
- en la Figura 4 una representación abierta de una disposición de los segmentos de electrodo,
- en la Figura 5 otra forma de realización de la disposición de los segmentos de electrodo en sección y
- 25 - en la Figura 6 una forma de realización en una representación en perspectiva.

En las Figuras, los números de referencia iguales designan elementos con la misma función. Para los fines de la invención, la descripción de la preparación del dispositivo menciona al mismo tiempo los pasos del procedimiento que puede llevarse a cabo con el dispositivo. La referencia a una fuente de corriente comprende una fuente de corriente alterna y, como alternativa, una fuente de corriente continua y se hace de manera representativa para una fuente de energía eléctrica que, como alternativa, puede ser una fuente de impulsos de alta tensión o comprender adicionalmente una fuente de impulsos de alta tensión.

La Figura 1 muestra esquemáticamente el dispositivo en la sección transversal desplegada por los segmentos 1-12 de electrodo mencionados de manera representativa, estando dispuesta en la sección transversal una materia prima como alimento R que se ha de tratar. Para aislarlos eléctricamente unos con respecto a otros, los segmentos 1-12 de electrodo están distanciados unos de otros y dispuestos en un soporte T de material aislante. El material aislante del soporte T puede extenderse en los espacios intermedios entre los electrodos 1-12, de manera que, preferiblemente, los segmentos 1-12 de electrodo están dispuestos en un soporte T, y los segmentos 1-12 de electrodo y el material del soporte T dispuesto entre éstos forman una superficie continua.

Los segmentos 1-12 de electrodo están conectados en cada caso mediante unas líneas a una fuente S de corriente, que está preparada para aplicar corriente de forma controlada a los segmentos 1-12 de electrodo.

Además, cada segmento 1-12 de electrodo está conectado a un equipo L medidor de conductancia, que está preparado para determinar entre los segmentos 1-12 de electrodo, en particular entre en cada caso dos de los segmentos 1-12 de electrodo, los valores de conductividad eléctrica del alimento R dispuesto en la sección transversal desplegada entre los segmentos 1-12 de electrodo. El equipo L medidor de conductancia puede en general estar conectado a los segmentos 1-12 de electrodo mediante unas líneas existentes adicionalmente a las líneas K, mediante las cuales la fuente S de corriente alimenta corriente a los segmentos 1-12 de electrodo. Como alternativa, el equipo L medidor de conductancia puede en general estar conectado a los segmentos 1-12 de electrodo mediante las mismas líneas K con las que la fuente S de corriente está conectada a los segmentos 1-12 de electrodo. El equipo medidor de conductancia es un equipo medidor preparado para determinar la conductividad por ejemplo poniendo los valores de medición en relación con la superficie de los segmentos de electrodo y en relación con la distancia entre los segmentos de electrodo, por ejemplo como valor de medición de la conductancia x la superficie de los segmentos de electrodo / la distancia entre los segmentos de electrodo.

En la Figura 1 se muestran esquemáticamente posibles trayectos P de la corriente, o los segmentos 1-12 de electrodo están conectados mediante trayectos P de la corriente generados porque la fuente S de corriente aplica de



forma controlada a los segmentos 1-12 de electrodo, por parejas simultáneamente, corriente de polaridad opuesta. Una posible sucesión temporal de la aplicación de corriente a los segmentos 1-12 de electrodo se indica mediante la pluralidad de trayectos P de la corriente, ya que éstos se generan uno tras otro en el tiempo porque la fuente de corriente S aplica de forma controlada corriente de polaridad opuesta a los segmentos 1-12 de electrodo que forman en cada caso un trayecto P de corriente, por ejemplo sucesivamente por parejas a los segmentos 1-12 de electrodo mediante los cuales unos trayectos P de corriente dispuestos de arriba abajo en la Figura están unidos entre sí.

La Figura 2 muestra la disposición de unos segmentos 1-12, 1a-12a, 1b-12b de electrodo, en la medida en que son visibles en la representación en perspectiva, que despliegan entre sí una sección transversal rectangular y constituyen por completo la superficie periférica de esta sección transversal. Las secciones transversales frontales pueden, como está representado en la Figura 2, estar abiertas por el extremo y formar una abertura de entrada y, enfrente, una abertura de salida para el paso de alimentos, especialmente para un procedimiento continuo para la producción de alimentos con el paso del calentamiento del alimento, en un paso continuo a través de la sección transversal desplegada por los segmentos 1-12, 1a-12a, 1b-12b de electrodo. De acuerdo con una forma de realización preferida, la sección transversal está formada completamente por segmentos 1-12 de electrodo distanciados dispuestos unos al lado de otros, extendiéndose los segmentos 1-12 de electrodo perpendicularmente a la sección trasversal y, de manera especialmente preferible, estando los electrodos formados respectivamente por segmentos 1a-12a o 1b-12b de electrodo también a lo largo del eje perpendicular a la sección transversal desplegada. En este contexto, los segmentos 1-12 de electrodo forman un primer grupo de segmentos de electrodo y los segmentos 1a-12a de electrodo forman un segundo grupo de segmentos de electrodo, así como los segmentos 1b-12b de electrodo forman otro segundo grupo de segmentos de electrodo, estando cada grupo de segmentos 1-12, 1a-12a o 1b-12b de electrodo dispuesto en una sección axial alrededor de la misma sección transversal o del mismo canal.

La Figura 3 muestra en sección una parte de un canal desplegado por segmentos 1 a 12 de electrodo distanciados. Los segmentos de electrodo están conectados a un equipo medidor para la medición de la conductividad y a una fuente de energía eléctrica, que está controlada por una unidad de mando, para aplicar energía respectivamente a los segmentos de electrodo entre los cuales se haya determinado la menor conductancia en relación con las superficies de los segmentos de electrodo y con la distancia entre los mismos.

La Figura 4 muestra, en una representación abierta a lo largo de las líneas de doblez F, los segmentos 1 a 6 de electrodo, que comprenden entre sí una sección transversal de un canal. La pluralidad de trayectos P de la corriente, generados por la aplicación de corriente en cada caso a los segmentos de electrodo entre los cuales se mide la menor conductividad, lleva a un calentamiento uniforme de la materia prima alimenticia dispuesta entre los segmentos de electrodo.

La Figura 5 muestra una forma de realización en la que uno de los electrodos está formado por un segmento 1 y el otro electrodo está dividido en 2 segmentos 2, 3, de manera que el dispositivo presenta en total tres segmentos 1, 2, 3 de electrodo, de los cuales se aplica energía eléctrica a aquellos entre los que se mide la menor conductividad. Los trayectos P de la corriente insinuados indican que una materia prima alimenticia apoyada en los electrodos se calienta de manera homogénea, al menos en la zona marginal. En las Figuras 4 y 5 se han hecho salir en cada caso hacia la derecha unos contactos eléctricos K para la conexión de la fuente de energía eléctrica.

La Figura 6 muestra esquemáticamente en total seis segmentos 1-6 de electrodo, de los cuales en cada caso tres están dispuestos en secciones axiales de un canal cilíndrico. Los segmentos 1-6 de electrodo pueden, como se muestra, estar dispuestos con el mismo desplazamiento radial o, como alternativa, con un desplazamiento entre los segmentos 1-3 o 4-6 de electrodo que están dispuestos en una sección axial del canal. Preferiblemente, los segmentos 1-3 o 4-6 de electrodo que están dispuestos en una sección axial están dispuestos en cada caso a la misma distancia unos de otros. Los posibles trayectos P de la corriente se muestran a modo de ejemplo para las combinaciones de un segmento 1 de electrodo.

De las Figuras se desprende que en general, mediante la configuración de un electrodo o de cada electrodo como al menos 2 segmentos distanciados uno de otro y la preparación de la unidad de mando para aplicar energía a los segmentos de electrodo, independientemente unos de otros, entre los cuales se mida la menor conductividad eléctrica, se tienden a través de la materia prima una pluralidad de trayectos de la corriente y, a pesar del cambio de la conductividad a causa del calentamiento, se logra un aporte de energía uniforme para el calentamiento.

#### Ejemplo 1: Producción de artículos cárnicos y de charcutería

Un dispositivo según la invención, que presentaba 12 y en una variante preferida 24 o 48 segmentos de electrodo, de los cuales en cada caso 6 o 12 o 24 estaban dispuestos de manera adyacente unos junto a otros alrededor de una sección transversal circular común en, en cada caso, una sección axial y formaban un cilindro abierto por ambos lados, se utilizó para calentar piezas de carne o carne picada para embutidos, contenidas o contenida respectivamente en una envoltura de sección transversal circular. Los segmentos de electrodo formaban correspondientemente un primer grupo de segmentos de electrodo y un segundo grupo de segmentos de electrodo espaciado axialmente. Los segmentos de electrodo estaban dispuestos en, en cada caso, dos hileras, de manera correspondiente a su distancia axial, en dos soportes con forma de medio casquillo que podían girarse uno en

relación con el otro para abrir la sección transversal circular, introducir los alimentos envueltos y cerrarla. Las secciones transversales respectivamente frontales estaban cubiertas bien con aislador o bien con segmentos de electrodo.

5 Los segmentos de electrodo estaban conectados mediante unas líneas a una fuente de corriente, que aplicaba corriente a los segmentos de electrodo por parejas en función de una conductancia medida entre una pareja de segmentos de electrodo. Los segmentos de electrodo estaban conectados a la fuente de corriente en cada caso mediante una línea. Las líneas estaban conectadas también a un equipo medidor de conductancia, que estaba preparado para determinar la conductancia entre, en cada caso, dos segmentos de electrodo y preferiblemente ponerla en relación con la superficie de los segmentos de electrodo y con la distancia entre éstos. El equipo medidor de conductancia estaba acoplado a la fuente de corriente mediante una unidad de mando, de manera que la fuente de corriente aplicaba corriente en función de las conductancias generadas por el equipo medidor de conductancia, respectivamente por parejas, a los segmentos de electrodo entre los cuales se había medido la menor conductancia. Como alternativa, se aplicó corriente por parejas en cada caso a los segmentos de electrodo entre los cuales se había determinado la menor conductancia calculada como producto de la distancia entre los segmentos de electrodo y la conductancia medida entre éstos.

La aplicación de corriente a los segmentos de electrodo se realizó aquí en cada caso hasta alcanzarse una conductancia predeterminada, hasta que esta conductancia fue determinada en todas las parejas de segmentos de electrodo por el equipo medidor de conductancia.

20 Como alternativa, la fuente de corriente estaba preparada para aplicar corriente a los segmentos de electrodo del primer y del segundo grupo hasta alcanzarse para éstos un primer grado predeterminado de la conductancia de destino. Este primer grado de la conductancia de destino podía, por ejemplo, ser un 10 a un 80%, preferiblemente un 20 a un 50%, de la conductancia de destino predeterminada. Sólo después de haberse aplicado corriente a segmentos de electrodo del primer y del segundo grupo, en cada caso por parejas, hasta alcanzar el primer grado de la conductancia de destino entre todas las parejas de segmentos de electrodo, se aplicó a continuación corriente a los segmentos de electrodo, en cada caso por parejas, hasta que se determinó la conductancia de destino o un segundo y mayor grado de la conductancia de destino. De este modo se logró un calentamiento uniforme y rápido del alimento dispuesto en la sección transversal entre los segmentos de electrodo.

#### Ejemplo 2: Producción continua de un alimento

30 Para la producción continua de un alimento mediante calentamiento se utilizó un dispositivo correspondiente al ejemplo 1, en el que las secciones transversales terminales desplegadas por los segmentos de electrodo estaban abiertas y formaban una abertura de entrada y una abertura de salida opuesta. Como alimento se transportó carne picada para embutidos en una envoltura de manera continua a través de la abertura de entrada y, tras su paso a través de la sección transversal desplegada por los segmentos de electrodo, se hizo salir por la abertura de salida. En esta forma de realización se prefiere que los segmentos de electrodo estén dispuestos en al menos dos, preferiblemente al menos tres, grupos de segmentos de electrodo distanciados axialmente, que desplieguen respectivamente la misma sección transversal a lo largo de un eje común. Un dispositivo de este tipo correspondía a la disposición de segmentos de electrodo de la Figura 2 por cuanto que unos segmentos 1-12, 1a-12a y 1b-12b de electrodo distanciados axialmente forman respectivamente una periferia cerrada en una sección axial y despliegan una sección transversal continua, preferiblemente una sección transversal circular.

40 De acuerdo con la forma de realización especialmente preferida, la fuente de corriente estaba opcionalmente preparada para aplicar corriente de forma controlada al primer grupo de segmentos 1-12 de electrodo dispuestos en una primera sección axial, como se muestra en la Figura 2, de manera que se alcanzase en la primera sección axial un primer grado de la conductancia de destino, y aplicar respectivamente corriente al segundo grupo adyacente de segmentos 1a-12a de electrodo, que abarcan la sección axial adyacente del canal, hasta determinarse un segundo y mayor grado de la conductancia de destino entre los segmentos de electrodo del segundo grupo. Correspondientemente se aplicó corriente de forma controlada a los segmentos de electrodo del otro segundo grupo 1b-12b de la sección axial adyacente hasta alcanzarse la conductancia de destino entre estos segmentos de electrodo.

50 También en este ejemplo se ha mostrado que el dispositivo según la invención permite un calentamiento rápido y uniforme, así como cuidadoso, de un alimento en toda su sección transversal.

#### Ejemplo 3: Tratamiento de una materia prima en piezas

Como ejemplo de una materia prima con diferentes zonas estructurales se utilizó una pieza de carne que presentaba una zona de tejido conjuntivo, una zona de carne muscular y una capa de grasa como zona superficial.

55 Para determinar factores de conductividad eléctrica específicos de la materia se aislaron tajadas homogéneas de las diferentes zonas estructurales de una pieza de carne comparable y se aplicó a las mismas corriente alterna, de manera continua o con interrupciones, entre segmentos de electrodo distanciados y paralelos mientras se medían la conductividad eléctrica y la temperatura. Opcionalmente, estos factores específicos de la materia se estandarizaron dividiendo la conductividad eléctrica medida por la distancia entre los segmentos y por la relación en cuanto a la

conductividad eléctrica de una zona estructural homogénea con respecto a ésta. Preferiblemente, este factor específico de la materia se determinó en función de la temperatura, o para cada temperatura.

5 Como equipo de detección óptico se emplearon un equipo de radioscopía y, como alternativa o adicionalmente, una cámara óptica que presentaba una unidad de evaluación y estaba preparada para determinar datos geométricos de las diferentes zonas estructurales en la imagen tomada y asignar a estas zonas estructurales respectivamente el factor específico de la materia.

10 La unidad de evaluación estaba preparada para transmitir a la unidad de mando los datos geométricos de las zonas estructurales y los factores específicos de la materia asignados a éstas. La unidad de mando estaba preparada para, mediante la fuente de energía eléctrica, aplicar corriente y/o impulsos de alta tensión a los segmentos de electrodo que, al disponer la materia prima entre los segmentos de electrodo, eran adyacentes a las zonas estructurales respectivas y presentaban la menor conductividad eléctrica. A este respecto, la conductividad eléctrica se había determinado mediante el factor específico de la materia en relación con la distancia entre los segmentos de electrodo a los que se aplicaron corriente y/o impulsos de alta tensión, de manera que se obtuvo como resultado un tratamiento homogéneo de la materia prima carne en toda su sección transversal.

15

## REIVINDICACIONES

1. Dispositivo para el tratamiento de materias primas con al menos dos electrodos distanciados, que están en contacto con una fuente de energía eléctrica controlada, en el que los electrodos están formados respectivamente por al menos dos segmentos (1-12, 1a-12a, 1b-12b) de electrodo separados eléctricamente a los que puede aplicarse energía eléctrica de manera eléctricamente separada, de los cuales cada uno está conectado eléctricamente de manera controlada a la fuente (6) de energía eléctrica, **caracterizado por que** cada segmento (1-12, 1a-12a, 1b-12b) de electrodo está conectado a un equipo medidor (7) preparado para determinar la conductividad eléctrica entre segmentos (1-12, 1a-12a, 1b-12b) de electrodo, estando la fuente (6) de energía eléctrica controlada por una unidad de mando y preparada para aplicar energía eléctrica en cada caso al menos a los dos segmentos (1-12, 1a-12a, 1b-12b) de electrodo entre los cuales se haya determinado la menor conductividad eléctrica.
2. Dispositivo según la reivindicación 1, **caracterizado por que** la fuente (6) de energía eléctrica está controlada por la unidad de mando, por que se aplica energía eléctrica a los segmentos (1-12, 1a-12a, 1b-12b) de electrodo entre los cuales se haya determinado la menor conductividad eléctrica en relación con la distancia entre los segmentos (1-12, 1a-12a, 1b-12b) de electrodo.
3. Dispositivo según una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado por que** uno de los electrodos está formado por un segmento de electrodo y el otro de los electrodos está formado por al menos dos segmentos de electrodo, y el equipo medidor (7) está preparado para determinar la conductividad entre todos los segmentos de electrodo.
4. Dispositivo según una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado por que** el equipo medidor (7) está preparado para determinar la conductividad eléctrica para cada pareja combinatoria de segmentos (1-12, 1a-12a, 1b-12b) de electrodo.
5. Dispositivo según una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado por que** la fuente (6) de energía eléctrica presenta una fuente de corriente alterna, una fuente de corriente continua y/o una fuente de impulsos de alta tensión.
6. Dispositivo según una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado por que** los segmentos (1-12, 1a-12a, 1b-12b) de electrodo forman una superficie periférica, que forma un canal de sección transversal constante para disponer la materia prima.
7. Dispositivo según una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado por que** la sección transversal desplegada por los segmentos (1-12, 1a-12a, 1b-12b) de electrodo forma en un extremo una abertura de entrada y en el otro extremo una abertura de salida.
8. Dispositivo según una de las reivindicaciones 1 a 6, **caracterizado por que** la sección transversal desplegada por los segmentos (1-12, 1a-12a, 1b-12b) de electrodo está cubierta respectivamente de manera terminal por al menos 3 hasta al menos 12 segmentos de electrodo.
9. Dispositivo según una de las reivindicaciones 6 a 7, **caracterizado por que** los segmentos (1-12, 1a-12a, 1b-12b) de electrodo están respectivamente alojados de manera que pueden girar alrededor de un eje.
10. Dispositivo según una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado por que** la unidad de mando está preparada para aplicar energía eléctrica a los segmentos (1-12, 1a-12a, 1b-12b) de electrodo hasta alcanzarse un valor de destino buscado para la conductividad eléctrica predeterminado, que se determina entre cada pareja de segmentos (1-12, 1a-12a, 1b-12b) de electrodo.
11. Dispositivo según una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado por que** la unidad de mando está preparada para aplicar energía eléctrica a, en cada caso, dos segmentos (1-12, 1a-12a, 1b-12b) de electrodo periódicamente hasta alcanzarse, para cada pareja combinatoria de segmentos (1-12, 1a-12a, 1b-12b) de electrodo, un valor de destino buscado para la conductividad eléctrica predeterminado.
12. Dispositivo según una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado por que** la unidad de mando está preparada para alcanzar el valor de destino buscado predeterminado para la conductividad eléctrica en al menos dos grados, aplicándose energía eléctrica a los segmentos (1-12, 1a-12a, 1b-12b) de electrodo hasta alcanzarse un grado del valor de destino buscado para la conductividad eléctrica y aplicándose a continuación energía eléctrica a los segmentos (1-12, 1a-12a, 1b-12b) de electrodo hasta alcanzarse un segundo valor de destino buscado para la conductividad eléctrica, que es mayor que el primer valor de destino buscado para la conductividad eléctrica.
13. Dispositivo según una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado por que**, en la abertura de entrada a la sección transversal desplegada entre los segmentos (1-12, 1a-12a, 1b-12b) de electrodo, está dispuesto un equipo de alimentación para un alimento y, en la abertura de salida de la sección transversal opuesta a la abertura de entrada, está dispuesto un equipo de transporte.

14. Dispositivo según una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado por que** los segmentos (1-12, 1a-12a, 1b-12b) de electrodo están dispuestos en un primer grupo (1-12) y en al menos un segundo grupo (1a-12a, 1b-12b), que forman respectivamente la periferia de un canal y están distanciados a lo largo del eje del canal.
- 5 15. Dispositivo según la reivindicación 14, **caracterizado por que** la unidad de mando está preparada para aplicar energía eléctrica a los segmentos (1-12) de electrodo del primer grupo hasta alcanzarse un primer grado del valor de destino buscado para la conductividad eléctrica, y la unidad de mando está preparada para aplicar energía eléctrica a los segmentos (1a-12a, 1b-12b) de electrodo de un segundo grupo hasta alcanzarse un segundo y mayor grado del valor de destino buscado para la conductividad eléctrica.
- 10 16. Dispositivo según una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado por que** presenta un espectrómetro de impedancia, y la unidad de mando está preparada para controlar la fuente de energía eléctrica en función del valor de medición del espectrómetro de impedancia.
- 15 17. Dispositivo según una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado por** un equipo de detección óptico cuya zona de detección comprende un lugar en el que puede disponerse la materia prima, con una unidad de evaluación que está preparada para reconocer zonas estructurales de la materia prima y los datos geométricos de estas zonas estructurales y preparada para asignar a las zonas estructurales factores de conductividad eléctrica específicos de la materia y transmitir a la unidad de mando la asignación de los factores de conductividad eléctrica específicos de la materia en combinación con los datos geométricos de las zonas estructurales, estando la unidad de mando preparada para aplicar energía eléctrica a los segmentos de electrodo que, con el factor específico de la materia, presenten la menor conductividad eléctrica y sean adyacentes a las zonas estructurales.
- 20 18. Dispositivo según una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado por que** los segmentos de electrodo están alojados de manera desplazable y preparados para disponerlos con la misma fuerza predeterminada contra la materia prima alimenticia.
- 25 19. Dispositivo según una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado por que** presenta un equipo de tostado que es un radiador térmico, consiste en superficies de contacto calentadas y/o es una llama y/o es un equipo de alimentación para un fluido transmisor de calor, que mira hacia la superficie de la materia prima alimenticia.
- 20 20. Dispositivo según una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado por que** los segmentos (1-12, 1a-12a, 1b-12b) de electrodo están dispuestos en un aislador deformable o en soportes desplazables.
- 30 21. Dispositivo según una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado por** un equipo para determinar la posición de los segmentos (1-12, 1a-12a, 1b-12b) de electrodo que está conectado al equipo medidor (7), estando el equipo medidor (7) preparado para determinar la conductividad entre segmentos (1-12, 1a-12a, 1b-12b) de electrodo en relación con las distancias entre los mismos.
- 35 22. Dispositivo según una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado por** un equipo medidor de la densidad que, para la transmisión de datos relativos a la densidad de la materia prima, está conectado a la unidad de mando, estando la unidad de mando preparada para aplicar energía eléctrica a los segmentos de electrodo en función de los datos relativos a la densidad.
- 40 23. Procedimiento para producir un alimento con el paso de aplicar energía eléctrica a una materia prima alimenticia, **caracterizado por que** se aplica energía eléctrica al alimento dentro de un dispositivo según una de las reivindicaciones precedentes, en el que se determina la conductividad eléctrica entre, en cada caso, dos de los segmentos (1-12, 1a-12a, 1b-12b) de electrodo y se aplica energía eléctrica en cada caso a los dos segmentos (1-12, 1a-12a, 1b-12b) de electrodo entre los cuales se haya determinado la menor conductividad eléctrica en relación con la distancia entre los mismos.
- 45 24. Procedimiento según la reivindicación 23, **caracterizado por que** el alimento se transporta de manera continua a través de la sección transversal desplegada por los segmentos (1-12, 1a-12a, 1b-12b) de electrodo.
- 50 25. Procedimiento según la reivindicación 23 o 24, **caracterizado por que** se aplica energía eléctrica a los segmentos (1-12) de electrodo que están dispuestos en una primera sección axial del dispositivo hasta alcanzarse un primer valor de destino buscado para la conductividad eléctrica para pareja combinatoria de segmentos (1-12) de electrodo, y se aplica energía eléctrica a los segmentos (1a-12a, 1b-12b) de electrodo que están dispuestos en una segunda sección axial del dispositivo, adyacente a la primera sección axial, hasta alcanzarse un segundo valor de destino buscado para la conductividad eléctrica para parejas de segmentos (1a-12a, 1b-12b) de electrodo, que es mayor que el primer valor de destino buscado.

Fig. 1

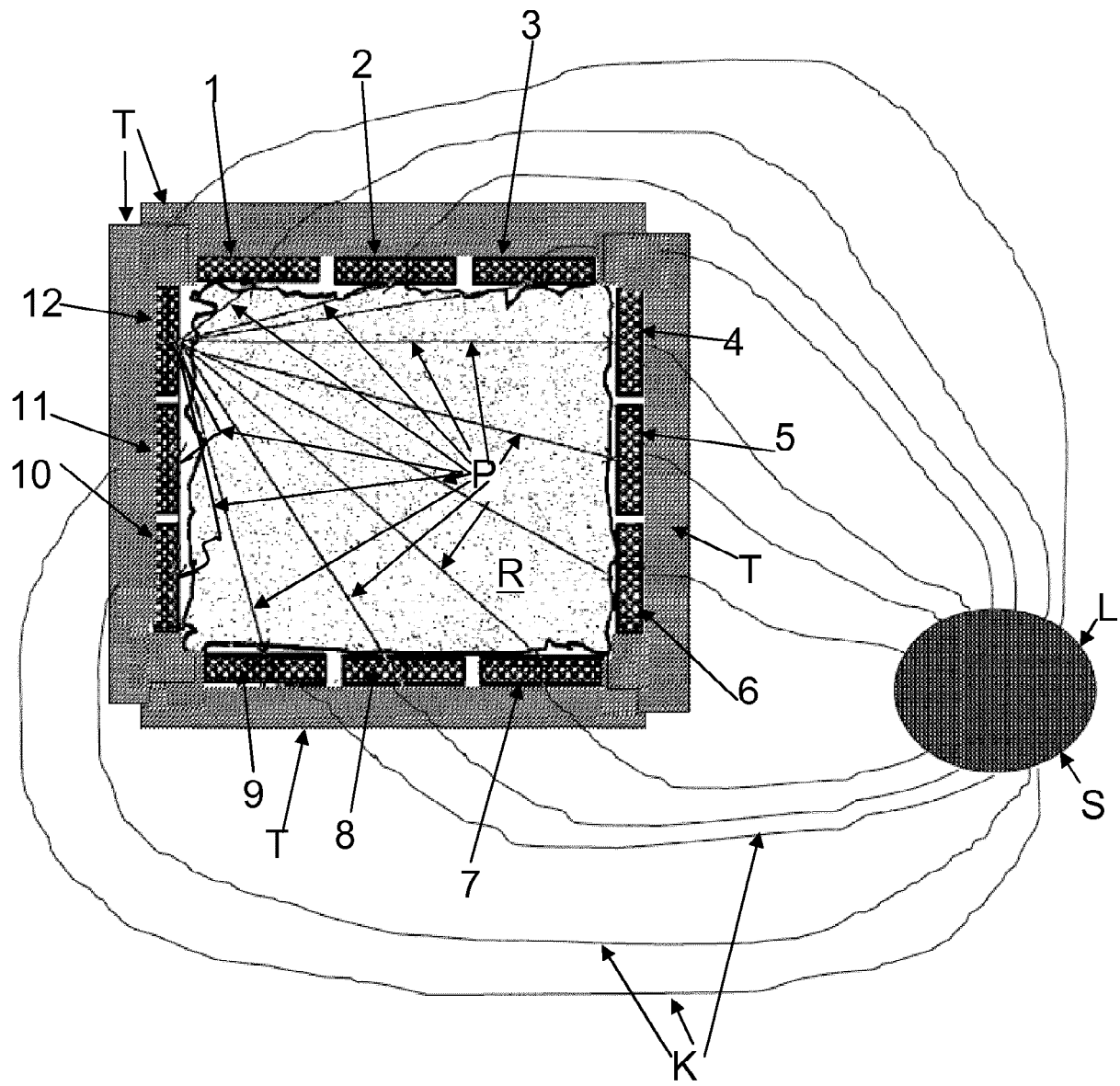


Fig. 2

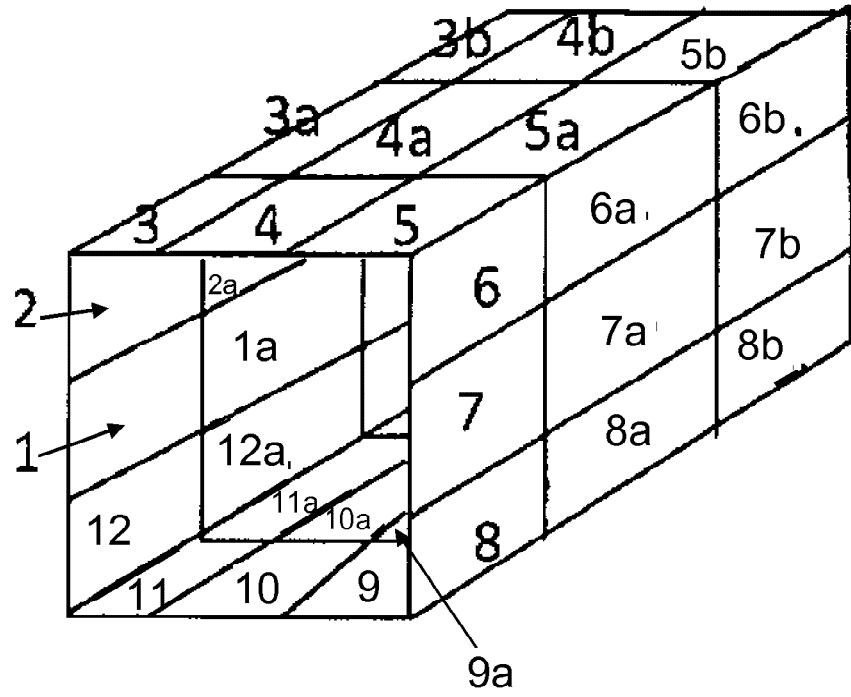


Fig. 3

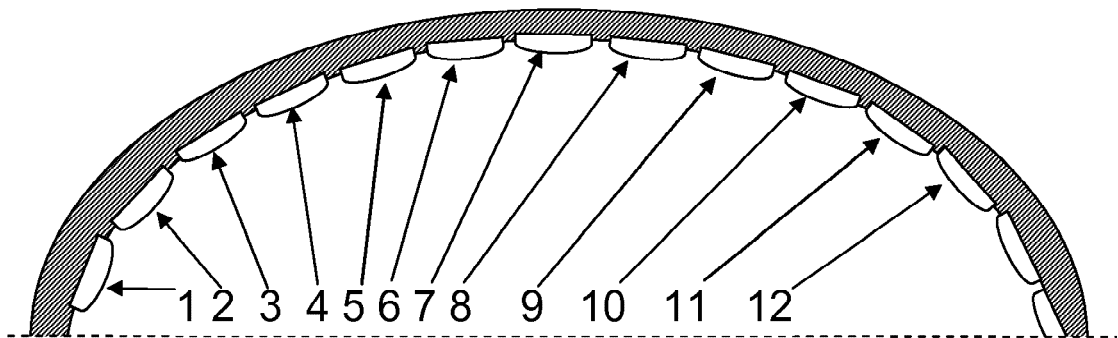


Fig. 4

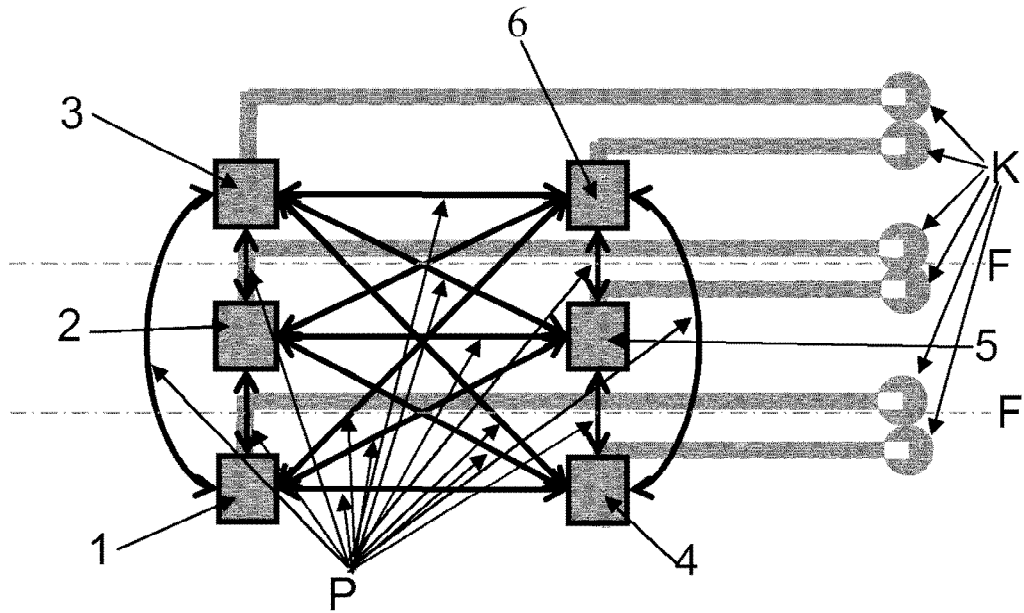


Fig. 5

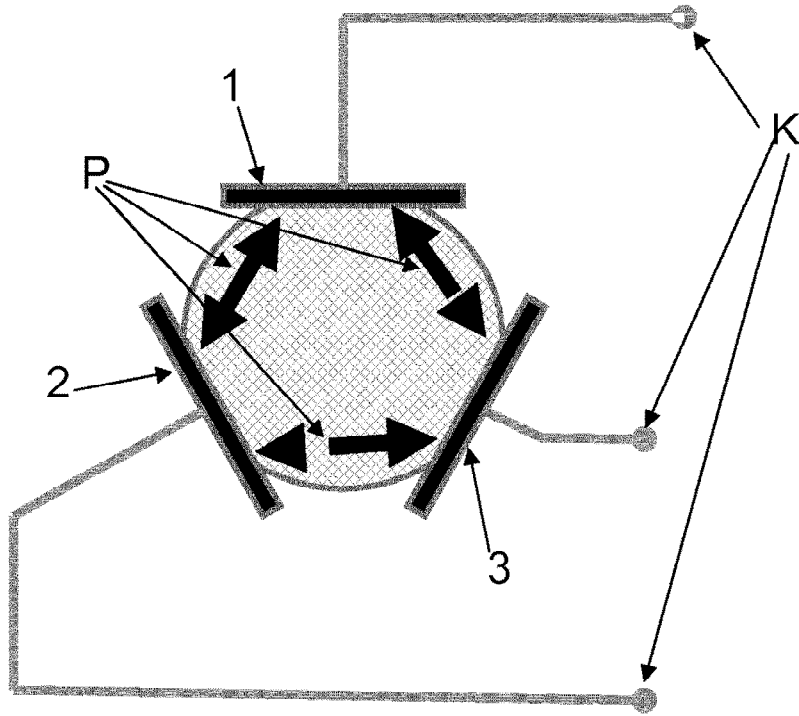




Fig. 6

