

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 614 478**

51 Int. Cl.:

A47J 36/02	(2006.01)
H05B 6/64	(2006.01)
H05B 6/80	(2006.01)
A23L 5/10	(2006.01)
A23L 15/00	(2006.01)
A47J 29/02	(2006.01)
B65D 81/34	(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **30.06.2011 PCT/NL2011/050473**
- 87 Fecha y número de publicación internacional: **05.01.2012 WO12002814**
- 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **30.06.2011 E 11730782 (7)**
- 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **09.11.2016 EP 2587936**

54 Título: **Aparato para cocer un huevo usando radiación de microondas**

30 Prioridad:

02.07.2010 EP 10168243

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

31.05.2017

73 Titular/es:

**NEWTRICIOUS B.V. (100.0%)
Rotven 8
5808 AL Oirlo, NL**

72 Inventor/es:

NELISSEN, JOS

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 614 478 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

Aparato para cocer un huevo usando radiación de microondas

Antecedentes

La presente invención versa sobre un aparato para cocer un huevo usando radiación de microondas.

5 Preparar un huevo cociendo el huevo en agua a aproximadamente 100 grados Celsius suele llevar aproximadamente 3,5-4 minutos para lo que se denomina huevo pasado por agua, es decir, un huevo que tiene sólida la albúmina o clara, y yema caliente, pero sustancialmente líquida. Además, el agua suele necesitar ser calentada hasta la temperatura requerida, lo que lleva tiempo adicional. Se han propuesto muchos procedimientos y aparatos para hervir un huevo más rápidamente. Algunos de estos procedimientos usan radiación de microondas.
10 Cuando se usa un horno microondas para cocer un huevo tal cual, el huevo puede estallar dentro del horno o, aun peor, en las manos o la cara del consumidor. Así, se idearon procedimientos para cocer un huevo en un horno microondas a la que vez que se impedía que el huevo estalle.

Se propone, por ejemplo, un procedimiento en el que primero se quita la cáscara al huevo y su contenido es puesto en un recipiente pequeño, en el que el huevo es hervido posteriormente en un horno microondas convencional en aproximadamente 60 segundos. A menudo, el resultado final es una albúmina demasiado dura o gomosa. A menudo, la clara no está cocida uniformemente. En cocinas profesionales, el resultado de este procedimiento no es aceptable.

En otro procedimiento conocido, el huevo sin romper es colocado en un receptáculo eléctricamente conductor lleno con una pequeña cantidad de agua. El receptáculo es colocado subsiguientemente en un horno microondas convencional. En aproximadamente 4-5 minutos, el huevo está cocido. No se reduce el tiempo de cocción, pero sí requiere menos tiempo que hervir el agua primero.

En el documento EP-988795 se coloca un huevo en un recipiente que tiene paredes que son transparentes a la radiación de microondas. El recipiente es llenado con agua caliente a 90°C, y puesto en un horno microondas convencional. Subsiguientemente, el huevo es colocado en el recipiente, y hervido en aproximadamente 110 segundos.

En el documento EP-992197 se presenta un aparato en el que se hierve un huevo en un campo de microondas mientras se derrama agua caliente (ducha) sobre el huevo.

Estos procedimientos son complicados, y requieren dispositivos o etapas adicionales, y tiempo adicional calentar el agua.

30 El documento EP-1.917.867 da a conocer un paquete para cocer un huevo en un horno microondas. El paquete comprende una cubierta adaptada para rodear un huevo, y está dispuesto para transmitir parcialmente radiación de microondas y absorber parcialmente radiación de microondas. Como ejemplo, se envolvió un huevo de tamaño mediano en un pañuelo de papel, se lo empapó en una solución de 20 ml de NaCl, 0,5M, y se usó un material de caucho para la envoltura. El paquete fue colocado en un horno microondas comercial normal y fue sometido a un programa de calentamiento. Este procedimiento de envoltura es laborioso y no da lugar a resultados reproducibles, lo que es importante en particular en aplicaciones de consumo.

40 El documento JP60126062 da a conocer un procedimiento para preparar un huevo en un horno microondas, en el que se coloca un huevo en un recipiente con agua que contiene 5 gr de sal. Cuando se somete a esto a una radiación de microondas de 500W, se prepara un huevo cocido en aproximadamente 390 sec. Se sugiere que aumentando la concentración de sal puede prepararse un huevo pasado por agua. El tiempo de preparación sugerido sigue siendo largo; más largo, incluso, que preparar sencillamente un huevo en agua caliente o en ebullición. Además, requiere la preparación de agua salada con la debida cantidad de sal añadida.

45 El documento EP0274210A1 muestra una caja para cocer un huevo con microondas. Una mitad inferior de la caja incorpora varios picos de soporte para soportar un huevo sobre los mismos para que, cuando se junten las mitades coincidentes de la caja, exista una capa de aire generalmente uniforme entre las superficies interiores de la caja y un huevo colocado en la misma. El huevo se cocerá empleando únicamente electricidad, sin recurrir a agua ni a vapor. Así, no hay necesidad alguna de recargar recipientes de agua ni de hervir agua. El documento JP2004215948A muestra un aparato que comprende un cuerpo de recipiente en forma de cuenco y una tapa para cocer un huevo en un horno microondas. Se montan bolsas en las que se rodea material termogenerador dentro del cuerpo y la tapa del recipiente siguiendo las formas del cuerpo y la tapa del recipiente. Puede mantenerse en su interior al menos un huevo de tamaño suficiente para formar una debida separación en las partes huecas interiores de las balsas.

50 El documento JP2004215948A proporciona un aparato de cocción de huevos hervidos para un horno microondas por medio de cual puede hervirse un huevo en un periodo de tiempo breve sin usar agua.

Sumario de la invención

La invención se dirige a proporcionar un huevo cocido de alta calidad usando un tiempo de preparación sustancialmente menor.

5 La invención busca además y/o alternativamente proporcionar un huevo modificado que permite a un consumidor, por ejemplo, cocer el huevo en poco tiempo. La invención está definida por las reivindicaciones adjuntas.

Según un primer aspecto de la invención, esto se realiza con un aparato para hervir un huevo, comprendiendo dicho aparato un dispositivo para proporcionar radiación de microondas en un espacio reducido, comprendiendo dicho espacio, además, un receptáculo dotado de al menos una cavidad adaptada a la forma de un huevo con cáscara, estando dotada dicha cavidad de una primera capa que rodea a la cáscara; dicha primera capa:

- 10
- está en contacto de intercambio de calor con la cáscara del huevo,
 - tiene una constante dieléctrica con una parte imaginaria ϵ'' entre 20-500 a una temperatura de 0°C-100°C y a una frecuencia de microondas de 2,45 GHz, y
 - tiene un grosor d de capa de 1-6 milímetros y el grosor d de la capa varía menos del 30% en todo el huevo, o

15 soportando dicho receptáculo al menos un conjunto huevero, comprendiendo el conjunto huevero un huevo con cáscara que está dotado de una envoltura que rodea la cáscara, comprendiendo dicha envoltura una primera capa que envuelve la cáscara del huevo y está en contacto de intercambio de calor con la cáscara del huevo, tiene una constante dieléctrica con una parte imaginaria ϵ'' entre 20-500 a una temperatura de 0°C-100°C y a una frecuencia de microondas de 2,45 GHz, y tiene un grosor d de capa de 1-6 milímetros que varía menos del 30%, y estando diseñada dicha envoltura para mantener el grosor de capa de dicha primera capa mientras dicho conjunto huevero es sometido a dicha radiación de microondas para cocerlo.

20

El aparato puede ser diseñado, por ejemplo, para preparar uno o varios huevos a la vez. Permite una preparación de huevos fácil y rápida, y con un uso mínimo de energía y de materiales de desecho. En una realización, el aparato comprende un dispositivo para medir el peso de un huevo en una cavidad.

25 La invención proporciona, además, un procedimiento para cocer un huevo usando radiación de microondas, comprendiendo dicho procedimiento las etapas de proporcionar un conjunto huevero según la definición precedente, colocando dicho conjunto huevero en un espacio rodeado de paredes que reflejan sustancialmente las microondas, y sometiendo dicho conjunto huevero en dicho espacio a una cantidad de radiación de microondas común para un horno microondas doméstico durante 30-180 segundos.

30 La invención proporciona, además, una envoltura de huevo para proporcionar un conjunto huevero según se ha definido anteriormente, comprendiendo dicha envoltura del huevo una capa de material polimérico que tiene una temperatura de ablandamiento por encima de 130°C, teniendo dicha capa una superficie interior que sigue el contorno de un huevo, y rodeando al huevo completamente y siendo estanca a los líquidos, comprendiendo además dicha capa separadores que se extienden desde dicha superficie interior para mantener un huevo en el centro de la envoltura, con su cáscara a aproximadamente 1-10 mm de la superficie interior, y comprendiendo además dicha envoltura una abertura de llenado que permite que el espacio entre el huevo y la superficie interior sea llenado de líquido.

35

La presente invención permite que lo que se denomina huevo pasado por agua se prepare en menos de 180 segundos. En particular, permite que se prepare un huevo pasado por agua en menos de 120 segundos. Este tiempo de preparación se refiere a un huevo de gallina de tamaño medio. Habitualmente, un huevo de gallina pesará aproximadamente 45-75 gr. Un huevo relativamente pequeño puede necesitar un tiempo más corto para prepararse, y un huevo relativamente grande puede requerir un tiempo relativamente mayor. La invención permite la preparación de un huevo con un uso mínimo de energía, sin desperdiciar agua, y de tal modo que un consumidor pueda usarlo.

40

En la invención, las propiedades de la capa están definidas con respecto a un huevo hervido o preparado. En este contexto, preparado se refiere a procesar un huevo de tal forma que se cueza. En este contexto, un huevo hervido es un huevo que, habitualmente, está en cualquier punto entre un huevo cocido y un huevo pasado por agua. Para un huevo pasado por agua, un huevo es preparado habitualmente de tal modo que la albúmina cuaje; en otras palabras, la albúmina está sólida, y la yema está caliente, pero sigue sustancialmente líquida. Por supuesto, también es posible usar el procedimiento y el aparato para producir en cualquier etapa de preparación, por ejemplo un huevo con su yema completamente sólida o cuajada, es decir, lo que se denomina un huevo cocido. Esto suele requerir un tiempo de preparación mayor. La invención permite preparar un huevo de tal modo que su calidad sea comparable a la de un huevo preparado en agua caliente o en ebullición. En particular, este "calidad" está relacionada con el sabor y la textura del huevo preparado.

45

50

El huevo al que se hace referencia en este documento es habitualmente un huevo de gallina, aunque también es posible hervir otros huevos de cáscara dura usando la presente invención. Estos huevos también pueden ser preparados en un tiempo relativamente corto, dependiendo del tipo de huevo.

55

Habitualmente, se define radiación de microondas como una radiación electromagnética con una frecuencia de 1-100 GHz. En particular, en los hornos microondas actuales, la radiación de microondas tiene una frecuencia media de aproximadamente 1-10 GHz. En los hornos microondas domésticos actuales, la radiación es de aproximadamente 2-3 GHz. En particular, la radiación de microondas permitida en la mayoría de países tiene una frecuencia de aproximadamente 2,45 GHz. En este sentido, debería estar claro que el conjunto huevero de la presente invención comprende una capa con ciertas propiedades que están definidas a una frecuencia de microondas específica. Sin embargo, el conjunto huevero también puede ser sometido a frecuencias de microondas en otros intervalos para obtener un huevo preparado. Habitualmente, dado que 2,45 GHz es una frecuencia aceptada para la radiación de microondas, se usa esa radiación particular.

El tiempo de preparación depende de la cantidad de energía de la radiación de microondas a la que es expuesto el huevo. En los ensayos efectuados en la presente invención se usó un horno microondas estándar. Este tipo de hornos microondas suministran energía de microondas, según se ha explicado anteriormente. La cantidad de potencia de microondas suministrada suele expresarse en vatios. La mayoría de los hornos microondas suministra un máximo de aproximadamente 1000-1200 vatios de radiación de microondas. En los hornos microondas actuales, la energía suministrada puede ser regulada a partes de esta energía máxima por unidad de tiempo. Además, habitualmente puede fijarse el tiempo, regulándose así la cantidad total de energía suministrada (habitualmente) a un alimento en el horno microondas. En la presente invención, un huevo puede ser sometido a una radiación de microondas. En una realización, el huevo es sometido a una radiación de microondas que tiene una frecuencia según se ha indicado anteriormente. Por ejemplo, es concebible que se fabrique un dispositivo específico en el que se preparen simultáneamente uno o más huevos. En este dispositivo, la radiación de microondas puede tener una cualquiera de las frecuencias mencionadas anteriormente. Usar tal dispositivo específico permite preparar a la vez varios huevos, pero que tienen diferentes configuraciones de preparación, permitiendo, por ejemplo, que se preparen a la vez un huevo pasado por agua y un huevo cocido. Puede ser posible incluso preparar estos diferentes huevos en el mismo tiempo de preparación.

El campo electromagnético alternante generado dentro del horno microondas conduce a la excitación, rotación/colisión de las moléculas polares y los iones dentro del alimento. Estas fricciones moleculares generan calor y, subsiguientemente, llevan a que la temperatura suba. Dos mecanismos fundamentales —las interacciones dipolares e iónicas— son responsables de la generación de calor dentro de los alimentos.

En el caso de la interacción polar, moléculas polares, tales como las moléculas de agua dentro del alimento, giran según el campo electromagnético alternante. La molécula de agua es un "dipolo" y estos "dipolos" se orientan cuando son sometidos a un campo electromagnético. La rotación de las moléculas de agua generará calor para cocinar. En el caso de la interacción iónica, además de las moléculas de agua dipolares, también los compuestos iónicos (es decir, las sales disueltas) en el alimento pueden ser acelerados por el campo electromagnético y chocar con otras moléculas para producir calor. Por lo tanto, la composición de un alimento y su envoltura afectarán a la velocidad y la uniformidad del calentamiento dentro del horno microondas. Los alimentos con mayor contenido de humedad serán calentados más rápido debido a la interacción dipolar. Además, cuando aumenta la concentración de iones —por ejemplo, sales disueltas—, también aumenta la velocidad del calentamiento debido a la interacción iónica con las microondas.

Para dar cuenta de los diversos mecanismos de calentamiento (denominados mecanismos de pérdida), la constante dieléctrica de un dieléctrico real adquiere una forma compleja

$$\epsilon^* = \epsilon' + j \cdot \epsilon''$$

La parte imaginaria ϵ'' es denominada factor de pérdida efectiva, y da cuenta de la pérdida por relajación dipolar, así como por conducción (y también de las pérdidas de Maxwell-Wagner, que son importantes únicamente a las frecuencias más bajas). En general, ϵ'' es una función de la temperatura, de la composición y el contenido de humedad de un material, y de la distribución del campo eléctrico en el material y en el horno microondas. En la presente invención, ϵ'' puede definirse usando subíndices $\epsilon''_{i,j}$ en los que i es la temperatura y j la frecuencia de la radiación de microondas. Así, $\epsilon''_{60^\circ\text{C}, 2,45\text{ GHz}}$ se refiere al valor de ϵ'' de una sustancia a una temperatura de 60°C y a una frecuencia de microondas de 2,45 GHz. Así, en el contexto actual, no quiere decir que el material haya de ser sometido únicamente a esas condiciones, sino a que el material tiene cierto valor ϵ'' a esa temperatura especificada y a esa frecuencia especificada.

En la presente invención, la envoltura puede ser una funda más o menos permanente que rodee el huevo. Así, después de la preparación, la envoltura debe romperse o quitarse junto con la cáscara del huevo para usar o comer el huevo hervido. Se puede proporcionar la envoltura con medidas para facilitar la extracción. Así, se puede proporcionar la envoltura con una línea de debilitamiento que permita la extracción, por ejemplo, de la parte superior de la envoltura.

En una realización, la primera capa tiene una combinación de grosor d de capa y ϵ'' seleccionada del área acotada por las curvas:

$$\varepsilon''(d) = 229 \cdot d^{-1,168}, \varepsilon''(d) = 2989 \cdot d^{-2,237} \text{ y } \varepsilon''(d) = 300$$

para un huevo de entre 45 y 75 gr, permitiendo que dicho huevo se cueza en menos de aproximadamente 120 s cuando sea sometido a radiación de microondas. Los experimentos demostraron que, de hecho, la combinación de la propiedad del material y el grosor de la capa proporcionaban la condición debida para preparar un huevo en una radiación de microondas. De hecho, la ε'' en esta realización es el valor medio de ε'' durante el proceso de ebullición. En la práctica, será casi igual al valor de ε'' a 60°C. De nuevo, esta ε'' se define a 2,45 GHz.

La envoltura de la invención comprende una primera capa y está diseñada para mantener el grosor de capa de dicha primera capa mientras dicho conjunto huevero es sometido a dicha radiación de microondas para cocerse. Con ese fin, en una realización, la primera capa puede ser resistente al calor, de modo que no se deforme a una temperatura de hasta aproximadamente 130°C. Alternativamente, la envoltura puede comprender una capa exterior que envuelve a la primera capa y que no se deforma a una temperatura de hasta aproximadamente 130°C. Además, la capa exterior puede ser estanca al agua. En una realización, la capa exterior es una capa polimérica. En una realización, la capa exterior tiene menos de 2 mm de grosor. Tal capa puede ser, por ejemplo, de polipropileno (PP), PET o de un material plástico similar.

Un material adecuado para una capa de la envoltura es el agua salada. Por ejemplo, la capa puede comprender una solución salina de agua confinada en una capa delgada de material de envoltura que contiene la solución salina de agua en una capa definida alrededor de un huevo. Alternativamente, pueden usarse materiales fibrosos para la retención de agua y la estabilidad mecánica de la envoltura como una realización de la presente invención.

En una realización, la primera capa comprende materiales sólidos que mantienen el grosor de su capa durante la cocción del huevo. Por ejemplo, materiales tales como arcillas e (hidro)geles, que poseen las propiedades dieléctricas reivindicadas anteriormente, y que hace un contacto térmico firme con un huevo. Un ejemplo de tal material de gel material son los geles de poliacrilamida (PAAM) conocidos por su estabilidad mecánica a temperaturas de hasta aproximadamente 230°C, y que tienen una ε'' en el intervalo de 10-200 cuando se añaden iones. En una realización, puede usarse gel de poliacrilamida (PAAM) dopado con K_2CO_3 o Na_2CO_3 .

En una realización, pueden usarse en la envoltura soluciones acuosas de sales distintas de NaCl para lograr los mismos resultados, con la condición de que las propiedades dieléctricas y el grosor de la capa de envoltura estén en los intervalos cubiertos por la presente invención.

La primera capa puede formar parte de un conjunto de capas que envuelva al huevo. El conjunto de capas en esa realización comprende una capa de contacto situada entre la primera capa y la cáscara del huevo. La capa de contacto es flexible para que siga la forma del huevo. Permite, además, un contacto de intercambio de calor entre la primera capa y la cáscara del huevo. En una realización, es transparente a las microondas. Además, es termoestable hasta al menos 130°C.

La invención versa, además, sobre un procedimiento para cocer un huevo que comprende las etapas de:

- proporcionar a dicho huevo una capa que envuelva a dicho huevo, capa que está en contacto de intercambio de calor con la cáscara del huevo, tiene una constante dieléctrica con una parte imaginaria ε'' , entre 20-500 a una temperatura de 0°C -100°C y a una frecuencia de microondas de 2,45 GHz, y capa que tiene un grosor d de capa de aproximadamente 1-6 milímetros;
- determinar el peso de dicho huevo;
- en función de dicho peso y en función de las propiedades de dicha capa y del grado deseado de cocción de dicho huevo, determinar parámetros de cocción en función de la energía de las microondas y del tiempo de cocción;
- someter a dicho huevo rodeado a radiación de microondas;
- determinar durante dicha cocción la temperatura del huevo en diversos momentos;
- regular el tiempo de cocción o la energía de las microondas en función de los valores determinados de temperatura.

Se puede proporcionar la capa, por ejemplo, colocando el huevo en un aparato según se ha descrito anteriormente. Se puede determinar el peso. De forma equivalente a eso, puede determinarse, por ejemplo, el volumen y puede usarse este valor. La temperatura determinada puede ser usada, por ejemplo, para calcular la energía absorbida. Así puede calcularse la energía adicional necesaria para preparar el huevo de la forma deseada. La energía adicional permite el cálculo del tiempo adicional de cocción y/o de la energía de las microondas o la combinación de ambos. Son posibles otros programas de control equivalentes basados en este ejemplo.

En el procedimiento, el tiempo de cocción puede ser configurado como un parámetro fijo o, alternativamente, la energía o potencia de la radiación de microondas puede ser un valor fijo. La energía puede ser controlada, por ejemplo, conectando y desconectando el microondas durante unos segundos cuando la temperatura se eleve demasiado deprisa o su valor sea demasiado elevado.

Descripción de los dibujos

La invención será aclarada adicionalmente con referencia a una realización de un conjunto huevero y una envoltura para un huevo mostrados en los dibujos adjuntos, que muestran, en:

- 5 la Figura 1, una sección transversal de un huevo con una capa envolvente;
 la Figura 2, una sección transversal longitudinal de un huevo con una capa envolvente alternativa; y
 la Figura 3, una sección transversal del huevo de la Figura 2;
 la Figura 4, un gráfico que muestra el efecto del peso de un huevo, y parámetros de la capa;
 la Figura 5, un gráfico que muestra la ϵ'' del agua salada en función de la temperatura;
 la Figura 6, un dibujo de un aparato para preparar un huevo;
 10 la Figura 7, una vista lateral esquemática de una realización de un receptáculo para el aparato de la Figura 6.

Descripción detallada de realizaciones

15 En la Figura 1 se muestra una sección transversal a través de un conjunto huevero adaptado para ser preparado en un horno microondas convencional. El huevo 1 tiene una yema 2, albúmina 3 y una cáscara 4. El huevo está dotado de una envoltura, rodeando la cáscara, que en esta realización consiste en una sola capa 5 que envuelve completamente al huevo 1. Esta capa 5 está aquí en un contacto térmico firme con la cáscara 4. Para impedir que el huevo estalle mientras se lo somete a una radiación de microondas, y permitir a la vez una preparación rápida del huevo, se encontró que la capa que está en contacto con la cáscara del huevo debería tener una constante dieléctrica con una parte imaginaria, ϵ'' , en cierto intervalo, explicado más abajo.

20 En una realización, la capa 5 puede comprender una capa de material matricial que retiene el agua. Un ejemplo de tal material matricial es una capa fibrosa capaz de absorber agua. Otros ejemplos de tal material matricial son, por ejemplo, un hidrogel. La capa 5 es tal que, cuando está empapada de agua, da como resultado una capa con un grosor de aproximadamente 1-5 mm. En una realización, tal capa está empapada con agua con NaCl, 0,4-0,5 M.

25 En una realización alternativa, la capa comprende un material matricial que retiene el agua que contiene una sal, por ejemplo NaCl, en una forma sustancialmente sólida. En una capa de entre 1-5 mm de material que retiene el agua, generalmente habrá presente aproximadamente 1 gr de sal. En una realización, la sal estará distribuida uniformemente. Antes de su uso, un huevo con tal capa es puesto en primero en contacto con algo de agua que embeberá. A continuación, se coloca en un horno microondas y se prepara. El material matricial o cualquier material que lo rodee debería ser tal que el grosor de la capa permanezca casi igual durante el mismo proceso de ebullición.

30 Para mantener las propiedades de la capa 5, la envoltura puede comprender una capa exterior adicional (no mostrada en el dibujo). Con ese fin, la capa exterior puede tener una de las propiedades siguientes. Puede estar diseñada para mantener el grosor de la capa 5 durante la cocción del huevo. Si la capa 5 comprende un material matricial que retiene el agua, también puede ser una capa estanca al agua para impedir que escape agua durante la cocción del huevo. En una realización, la capa exterior es un material de plástico que envuelve la capa 5 y que tiene un grosor menor de 2 mm.

35 Alternativamente o además, para disminuir las influencias de la primera capa sobre el huevo, por ejemplo en su sabor, puede haber presente una capa de contacto entre la cáscara del huevo y la primera capa. A través de esta capa de contacto, la primera capa está en un contacto de intercambio de calor con la cáscara del huevo. La capa de contacto impide que la primera capa, o el agua (salada) u otros componentes de la primera capa hagan contacto directo con la cáscara del huevo. La capa de contacto en una realización es una capa elastomérica que sigue la forma del huevo al que rodea. Así, permite un contacto térmico entre la primera capa y la cáscara del huevo.

40 En las Figuras 2 y 3 se muestra una forma alternativa de proporcionar una capa alrededor de un huevo que permite la preparación de un huevo usando radiación de microondas. Esta realización proporciona una envoltura para un huevo. En esta realización, la envoltura proporciona una capa 6 de material. Esta capa 6 está conformada para tener una superficie interior que sigue el contorno de la cáscara 4 del huevo. Esta superficie está a cierta distancia de la cáscara del huevo. Así, permite la provisión de una cavidad 8 alrededor de la cáscara 4 del huevo. Para proporcionar una cavidad uniforme, es decir, para hacer que la distancia entre la superficie interior de la capa 6 y la superficie exterior de la cáscara 4 del huevo sea tan uniforme como resulte posible, la envoltura está dotada de separadores 7 en la capa 6. Estos separadores 7 mantienen un huevo sustancialmente centrado en la envoltura, proporcionando así una cavidad 8 sustancialmente uniforme alrededor de la cáscara 4 del huevo. En uso, la cavidad puede ser llenada de un material que tenga las propiedades definidas anteriormente. En una realización, la envoltura tiene dos partes que están conectadas por medio de una bisagra 9. Así, el envoltorio puede abrirse de forma articulada, colocarse un huevo en el envoltorio, y cerrarse el envoltorio alrededor del huevo. La parte 10 indica una abertura 10 de llenado. En una realización, un borde cerrado 11 (Figura 3) proporciona un cierre estanco a los líquidos para la envoltura. En una realización adicional, una parte del borde 11 de cierre puede proporcionar un conducto sellable 10 para llenar la cavidad 8 con un líquido que tenga las propiedades, en particular la constante dieléctrica imaginaria, descritas anteriormente.

En una realización, la envoltura está fabricada sustancialmente de un material polimérico que tiene una temperatura de ablandamiento de al menos 130 grados Celsius. Un ejemplo de tal material polimérico es PET, tereftalato de polietileno. En tal realización, la envoltura puede estar formada de una lámina de este material polimérico en un procedimiento de embutición profunda. Este procedimiento es muy conocido como tal en la técnica, y no será explicado adicionalmente en esta descripción. En tal realización, puede formarse una bisagra como una línea rebajada de material que permite que las dos partes se articulen. Forma así una bisagra flexible. En una realización particular, los separadores 7 pueden ser formados como partes de la capa de material polimérico que sobresale hacia dentro.

En operación, tal envoltura se abre, se coloca un huevo dentro y la envoltura vuelve a cerrarse. A continuación, por medio de una abertura sellable de llenado, la cavidad 8 se llena de un material líquido que tiene las propiedades descritas en este documento. En una realización, la distancia entre la superficie interior de la capa y la cáscara 4 del huevo, es decir, la anchura de la cavidad, es de aproximadamente 2-4 mm, en particular aproximadamente 3 mm. Esta cavidad puede ser llenada de un líquido que tenga una constante dieléctrica con la parte imaginaria mencionada anteriormente. Como ejemplo, puede ser llenada con agua que tenga aproximadamente NaCl, 0,4-0,5 M. Esta envoltura así preparada puede ser puesta en un horno microondas doméstico ordinario. A continuación, para preparar un huevo pasado por agua, este es sometido a un programa, por ejemplo, de 70 segundos a 800 vatios y aproximadamente 20 segundos a 560 vatios. Así, es posible preparar un huevo pasado por agua en aproximadamente 80 segundos.

En la presente invención, se halló que, para preparar un huevo en una radiación de microondas, requiere una envoltura que comprende una primera capa que tiene ciertas propiedades muy definidas. Se halló que las debidas propiedades de esta capa impiden que el huevo estalle en un horno microondas. De hecho, se halló que es importante la relación entre el grosor de la capa y ϵ'' , la parte imaginaria de la constante dieléctrica. La Figura 4 muestra los resultados de cálculos que dan el intervalo superior y el intervalo inferior de la relación entre ϵ'' y el grosor de la capa para los que es posible preparar un huevo usando radiación de microondas. Obsérvese que el valor de ϵ'' en el gráfico está definido a 2,45 GHz. De hecho, el área entre estas curvas es el área en la que deberían estar ϵ'' y el grosor d de capa para permitir preparar un huevo de gallina de entre aproximadamente 45 gr y 75 gr en menos de 120 segundos. Dentro de esta área, por ejemplo, un material con cierta ϵ'' puede ser vinculado con cierto grosor de capa. De hecho, el límite inferior está relacionado con las combinaciones de ϵ'' y de grosores de capa que son próximas a las propiedades que permiten cocer un huevo de 45 gr de gallina en aproximadamente 100 segundos. El límite superior está relacionado con las combinaciones de ϵ'' y de grosores de capa que están algo por encima de las propiedades que permiten pasar por agua un huevo de 75 gr de gallina en aproximadamente 120 segundos. En ecuaciones, el límite inferior puede representarse mediante $\epsilon''(d) = 229 \cdot d^{-1,168}$ y el límite superior puede representarse mediante $\epsilon''(d) = d^{-2,237}$. El área está limitada, además, por $\epsilon''(d) = 300$.

De hecho, se halló que un huevo de 45 gr, por ejemplo un huevo pequeño de gallina, puede ser pasado por agua en aproximadamente 80 segundos cuando la capa 5 tiene un grosor d de capa y ϵ'' seleccionados de un área con un límite inferior $\epsilon''(d) = 380 \cdot d^{-1,25}$, y el límite superior puede ser representado por $\epsilon''(d) = 1600 \cdot d^{-2}$. En este intervalo, $\epsilon''(d) < 300$. Por otra parte, un huevo de 75 gr, por ejemplo un huevo grande de gallina, puede ser pasado por agua en aproximadamente 120 segundos cuando el grosor d de capa y ϵ'' seleccionados de un área con un límite inferior $\epsilon''(d) = 1600 \cdot d^{-2}$, y el límite superior puede ser representado por $\epsilon''(d) = 2989 \cdot d^{-2,237}$. En este intervalo, $\epsilon''(d) = 300$ vuelve a limitar el área.

La Figura 5 muestra una curva que indica la relación entre temperatura, ϵ'' y la molaridad del agua salada o salina, es decir, agua que tenga la molaridad indicada de NaCl. Demuestra que la relación entre temperatura, ϵ'' y molaridad es compleja y no lineal. Ilustra así que no es sencillo transferir una molaridad a otra.

En la práctica, cuando se proporcionan al consumidor conjuntos hueveros según la invención, la efectividad del conjunto puede mejorar adicionalmente mediante la debida adecuación entre el tamaño (o, mejor aún, el peso) del huevo, la ϵ'' del material proporcionado en la envoltura y el grosor de la capa de la envoltura. Además, el grosor de la capa debería variar en menos del 30%. De esa forma, puede ser posible proporcionar conjuntos hueveros que puedan ser "hervidos", por ejemplo, en un horno microondas de forma reproducible.

La Figura 6 muestra un dibujo esquemático de un aparato para cocer o hervir o preparar un huevo. El aparato 21 tiene un alojamiento 22 que tiene una cavidad 23. En esta cavidad 23 se proporciona un receptáculo 24. Este receptáculo 24 tiene al menos una cavidad 25 con la forma de un huevo. En esta realización hay dos cavidades 25. En un aparato puede haber hasta 4 cavidades 25 para preparar huevos. El receptáculo 24 proporciona la capa descrita anteriormente.

El aparato 21 tiene, además, un controlador 26 que está acoplado operativamente a un sensor 27 de peso en cada una de las cavidades 25 para determinar si hay colocado un huevo en la cavidad 25. En particular si hay colocado un huevo en la cavidad 25, permite determinar su peso.

Alternativamente, puede proporcionarse un sensor 27 de peso que pese el aumento de peso del receptáculo 24. Dado que los huevos tienen aproximadamente el mismo peso, permite la determinación del número de huevos en el

receptáculo 24. Proporcionar un sensor 27 de peso para cada cavidad 25 tiene una ventaja adicional, porque permite la detección de qué cavidad 25 contiene un huevo.

5 En una realización adicional, el controlador está acoplado operativamente a un sensor 28 de temperatura en cada una de las cavidades 25. El sensor 28 de temperatura es, en primer lugar, una seguridad para impedir el sobrecalentamiento del o de los huevos. Además, proporciona información de temperatura al controlador 26 durante el proceso de preparación para controlar el proceso de preparación. Por último, mide la temperatura de un huevo antes de que vaya a ser preparado. De esa forma, el proceso puede ser controlado mejor. El sensor 28 de temperatura en una realización está situado haciendo contacto con un huevo colocado en la cavidad 25.

10 En una realización, el aparato 21 tiene una entrada 29 para agua. En una realización, esta entrada 29 está unida a la conducción de agua. La entrada 29 de esta realización está dotada de una válvula controlable 30 que está acoplada operativamente al controlador 26. De esa forma, el controlador 26 puede disponer la provisión de agua en el receptáculo 24. En una realización, se proporciona un sensor 32 adicional de temperatura en la entrada 29 para medir la temperatura del agua entrante. Esta agua puede ser usada, por ejemplo, para enfriar un huevo después del proceso de cocción.

15 En una realización adicional, el aparato 21 tiene una salida 31 para el agua. En una realización, esta salida 31 está acoplada a un desagüe. La salida 31 de esta realización está dotada de una válvula controlable 38 que está acoplada operativamente al controlador 26. De esa manera, el controlador 26 puede disponer la retirada del receptáculo 24 del agua después del uso.

20 En una realización, el aparato, además, tiene una parte 33 de entrada a través de la cual puede introducirse el estado deseado de preparación del huevo. Esta parte 33 de entrada está acoplada operativamente al controlador 26. Por ejemplo, puede proporcionarse un conmutador 35 de selección, un mando, o un pulsador 35 que tenga varias configuraciones, por ejemplo tres configuraciones para seleccionar un huevo pasado por agua, semicocido o cocido. El dispositivo 34 de visualización está acoplado operativamente al controlador 26 y puede mostrar, por ejemplo, configuraciones del medio selector 35, pero también el tiempo de preparación restante. Además, el aparato puede hacer sonar una alarma cuando los huevos estén listos.

En la realización, el alojamiento tiene bisagras 36 para una tapa 37, permitiendo la apertura de la cavidad 23 de microondas. El receptáculo 24 de esta realización tiene dos partes, permitiendo así acceso a las cavidades 25 para colocar o retirar los huevos.

30 En función del peso, de las temperaturas medidas y de la selección en la parte 33 de entrada, el controlador configura la cantidad de energía de microondas necesaria para preparar un huevo de la manera deseada. El controlador 26 también puede calcular un tiempo de preparación. Además, el aparato 21 puede tener un dispositivo 34 de visualización que muestre, por ejemplo, el tiempo restante para preparar los uno o más huevos del receptáculo 24.

35 En operación, se abre la tapa 37, que proporciona acceso al receptáculo 24. Por ejemplo, articular las dos partes del receptáculo 24, separándolas entre sí, proporciona acceso a las cavidades 25. A continuación, los huevos pueden ser colocados en las cavidades 25. Se cierran el receptáculo 24 y la tapa 37, y un usuario acciona el conmutador 35 de selección para configurar la manera en la que es preciso hervir los huevos. El controlador 26 hace funcionar la válvula 30 para permitir que el agua, a través de la entrada 29, acceda al receptáculo 24. El receptáculo 24 está dotado, además, de, por ejemplo, sal en una matriz para mezclarla en el agua para permitir que la primera capa tenga los parámetros requeridos. Estará claro que dicha primera capa, que está en contacto de intercambio de calor, también significa que puede estar presente una capa delgada de material que es transparente a la radiación de microondas, o casi transparente a la radiación de microondas entre la primera capa y la cáscara del huevo. Así, el receptáculo 24 puede ser un material hueco que tenga un espacio que proporcione, cuando se lo llene de agua salada según se ha definido anteriormente, la primera capa dentro del receptáculo 24, rodeando o envolviendo el huevo, y en contacto de intercambio de calor con dicho huevo. Alternativamente, para disminuir las influencias sobre el huevo que puedan influir en el sabor, puede haber presente una capa de contacto, también expuesta anteriormente, entre la cáscara del huevo y la primera capa. Por medio de esta capa de contacto, la primera capa está en contacto de intercambio de calor con la cáscara del huevo. La capa de contacto impide que la primera capa, o el agua (salada) de la primera capa, haga contacto con la cáscara del huevo.

50 Después del llenado de la cavidad 25 del receptáculo 24 con agua, o durante el mismo, el controlador 26 determina el tamaño de los huevos presentes, la selección de cocción deseada, la temperatura de los huevos y la temperatura del agua. A partir de estos parámetros, el controlador 26 puede ser capaz de calcular la potencia de microondas y el tiempo de cocción requeridos. El controlador 26 inicia el proceso de cocción, en una realización, mientras monitoriza la temperatura de los huevos para impedir un sobrecalentamiento y que siga el proceso. Si se requiere, y en una realización, el controlador 26 puede regular la potencia o el tiempo de cocción, dependiendo de los parámetros medidos. Así, puede ser posible usar huevos que estén seleccionados de forma menos estricta. Alternativamente, las demandas sobre la capa que rodea a los huevos pueden ser menos estrictas. El controlador 26 también puede presentar el tiempo restante en el dispositivo 34 de visualización. usando el aparato, pueden prepararse huevos en aproximadamente 60-180 segundos. Se halló que una selección de huevos de tamaño mediano sería suficiente para

dar como resultado una buena preparación. Los huevos de tamaño mediano son huevos seleccionados que tienen un peso de aproximadamente 53 - 63 gramos. Así, el aparato permitiría, por ejemplo, preparar de manera reproducible una gama de huevos, incluso por parte de consumidores normales. Así, el aparato puede ser diseñado para preparar huevos de tamaño mediano.

5 La Figura 7 muestra una realización de un receptáculo 24 capaz de contener al menos un huevo en el aparato 21. El receptáculo 24 de esta realización tiene una primera mitad 24' y una segunda mitad 24", que permiten acceso a la cavidad 25 del huevo. Está claro que son posibles otras disposiciones para permitir el acceso a la cavidad 25 del huevo. La cavidad 25 del huevo de esta realización tiene un conjunto de capas completamente envolventes que, en esta realización, naturalmente, comprende la primera capa 5. El conjunto de capas comprende, además, una capa 10 40 de contacto para estar situada entre la primera capa 5 y el huevo. El conjunto de capas puede comprender, además, una capa exterior 41. En esta realización, el conjunto de capas está colocado en la cavidad 25 del huevo de tal forma que quede un espacio 42 entre la capa exterior 41 y la pared interior del receptáculo 24 que define la cavidad 25 del huevo. Rodeando la cavidad 25 del huevo para sellarla, puede proporcionarse una junta 43 de estanqueidad. El conjunto de capas de la cavidad 25 del huevo puede estar permanentemente conectado al 15 receptáculo 24. En una realización, es sustituible. Así, puede ser usado muchas veces, o, alternativamente, puede usarse un conjunto desechable de capas.

El material del receptáculo 24 es permeable a la radiación de microondas y absorbe tan poca radiación de microondas como sea posible. Puede estar fabricado en gran medida de un material plástico. El conjunto de capas es mantenido dentro de la cavidad 25 del huevo. La cavidad 25 del huevo está conformada de tal modo que toda 20 forma de huevo en cierta clase en peso de huevos dotada del conjunto de capas quepa en dicha cavidad 25 del huevo, preferente con poco espacio sobrante. En el dibujo, el espacio sobrante 42 está representado mayor de lo que será habitualmente.

La capa 40 de contacto es flexible para que pueda seguir la forma de huevos diferentes. En particular, es un material cauchotoso o elastomérico. Así, debería evitarse tanto como sea posible encerrar aire entre la cáscara del huevo y 25 la capa de contacto. La capa 40 de contacto impide que los líquidos de la primera capa 5 hagan contacto con un huevo contenido en el conjunto de capas. La permite, además, un contacto de intercambio de calor entre la primera capa 5 y la cáscara de un huevo. Para poder soportar las temperaturas de cocción o preparación de un huevo, la capa de contacto debería ser termoestable hasta una temperatura de aproximadamente 130°C. En una realización, la capa de contacto es una capa polimérica de silicona o un material elastomérico alternativo.

30 La capa exterior en una realización es flexible, preferentemente incluso elastomérica, aunque puede ser un poco más rígida que la capa 40 de contacto. Como la capa 40 de contacto, también ella es transparente a la radiación de microondas. También es estable hasta una temperatura de aproximadamente 130°C.

En una realización, la primera capa 5 proporcionada entre la capa 40 de contacto y la capa exterior 41 es una capa de agua salada descrita anteriormente. Alternativamente, es un hidrogel u otro material que tenga las propiedades 35 mencionadas anteriormente en esta descripción.

En una realización, la primera capa 5 está en contacto con el suministro o entrada de agua descrito anteriormente.

En una realización, a través de la entrada 29 y usando la válvula controlable 30, es posible añadir más o menos agua y modificar así las propiedades de la primera capa. Por ejemplo, es posible modificar el grosor de la capa, proporcionando, por ejemplo, más o menos agua. Es incluso posible modificar de esa forma la ϵ'' de la primera capa. 40 Así, midiendo el peso de cada huevo, el controlador puede modificar las propiedades de la primera capa para permitir la preparación de un huevo en el tiempo breve definido anteriormente.

REIVINDICACIONES

1. Un aparato para cocer al menos un huevo con cáscara (4), comprendiendo dicho aparato un dispositivo para proporcionar radiación de microondas en un espacio reducido, comprendiendo además dicho espacio un receptáculo dotado de al menos una cavidad adaptada a la forma del huevo con cáscara, estando dotada dicha cavidad de una primera capa que rodea a la cáscara; dicha primera capa:
- está en contacto de intercambio de calor con la cáscara del huevo,
 - tiene una constante dieléctrica con una parte imaginaria ϵ'' entre 20-500 a una temperatura de 0°C-100°C y a una frecuencia de microondas de 2,45 GHz, y
 - tiene un grosor d de capa de 1-6 milímetros y el grosor d de la capa varía menos del 30% en todo el huevo,
- en el que el receptáculo comprende una capa (6) de material conformada para tener una superficie interior que sigue el contorno de la cáscara (4) del huevo, superficie interior que está a cierta distancia de la cáscara (4) del huevo, proporcionando la cavidad (8) alrededor de la cáscara (4) del huevo, receptáculo que tiene al menos dos partes que, cuando se separan, permiten el acceso a la cavidad (8), para colocar el huevo en el receptáculo, y para cerrar el receptáculo alrededor del huevo, receptáculo que comprende una abertura (10) de llenado para llenar la cavidad (8) con un líquido que tiene las propiedades de la primera capa.
2. El aparato (21) según la reivindicación 1 en el que dicha primera capa tiene una combinación de grosor d de capa y ϵ'' seleccionada del área acotada por las curvas: $\epsilon''(d)=229 \cdot d^{-1,168}$, $\epsilon''(d)=2989 \cdot d^{-2,237}$ y $\epsilon''(d)=300$ para un huevo (1) de entre 45 y 75 gr, permitiendo que el huevo (1) se cueza en menos de aproximadamente 120 segundos cuando es sometido a radiación de microondas.
3. El aparato (21) según las reivindicaciones 1 o 2 en el que, en dicha primera capa, $40 < \epsilon'' < 200$ a 2,45 GHz; en otras palabras, la parte imaginaria de la constante dieléctrica está entre 40 y 80 a una temperatura de 20°C - 100°C, y a una frecuencia de microondas de aproximadamente 2,45 GHz.
4. El aparato (21) según una de las reivindicaciones precedentes en el que el líquido está en una solución acuosa con NaCl 0,1-1 M, preferentemente NaCl 0,4-0,6 M, en una realización 15-50 ml de la solución acuosa.
5. El aparato (21) según una de las reivindicaciones precedentes en el que dicha primera capa tiene un grosor de capa de aproximadamente 2-4 mm.
6. El aparato (21) según una de las reivindicaciones precedentes en el que la capa (6) de material conformada para tener una superficie interior que sigue el contorno de la cáscara (4) del huevo está dotada de separadores (7) que se extienden desde la superficie interior para mantener el huevo a una distancia de la superficie interior.
7. El aparato (21) según una de las reivindicaciones precedentes en el que el receptáculo comprende la abertura (10, 29) de llenado, así como una salida (31) para agua para extraer el agua después de cocer el al menos un huevo.
8. El aparato (21) según una de las reivindicaciones precedentes en el que el aparato (21) comprende un medio de enfriamiento del al menos un huevo (1) después del procedimiento de cocción con agua.
9. El aparato (21) según una de las reivindicaciones precedentes en el que dicho receptáculo comprende una segunda capa (6) que rodea a dicha primera capa, siendo dicha segunda capa de material termoplástico dotado de un grosor de menor de 2 mm y que tiene una temperatura de ablandamiento por encima de 130°C.
10. El aparato (21) según una de las reivindicaciones precedentes en el que dicha primera capa comprende un material matricial en contacto con la cáscara (4) del huevo y para retener el agua, y dicho receptáculo comprende, además, una capa exterior que envuelve dicha primera capa.
11. El aparato (21) según una de las reivindicaciones precedentes en el que dicha primera capa comprende un material matricial que retiene el agua, comprendiendo en una realización el material matricial que retiene el agua material fibroso.
12. El aparato (21) según una de las reivindicaciones precedentes en el que el aparato (21) comprende, además, un controlador (26), acoplado operativamente a un sensor (27) de temperatura en cada una de las al menos una cavidad (8).
13. El aparato (21) según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes que, además, comprende un medio para determinar el peso de los huevos (1) colocados en la al menos una cavidad (8), comprendiendo en una realización el medio de determinación del peso un sensor de peso para determinar el peso de los huevos (1), comprendiendo en una realización adicional el medio de determinación del peso un sensor de peso en cada una de las al menos una cavidad adicional para determinar el peso de cada huevo (1) en el receptáculo cuando el aparato (21) está en operación.

14. Un procedimiento para cocer un huevo (1) con cáscara (4) por medio de un aparato (21) según una de las reivindicaciones precedentes que comprende las etapas de:
- abrir el receptáculo;
 - colocar al menos un huevo (1) en la cavidad (18) en el receptáculo;
 - cerrar el receptáculo alrededor del huevo (1);
 - llevar la cavidad (8) en el receptáculo con un líquido que tiene las propiedades de la primera capa de
 - estar en contacto de intercambio de calor con la cáscara (4) del huevo;
 - tener una constante dieléctrica con una parte imaginaria ϵ'' entre 20-500 a una temperatura de 0°C-100°C y a una frecuencia de microondas de 2,45 GHz, y
 - tener un grosor d de capa de 1-6 milímetros y que el grosor d de la capa varíe menos del 30% en todo el huevo;
 - proporcionar radiación de microondas en un espacio reducido en el que está montado el receptáculo;
 - cocer el huevo (1).
15. Un procedimiento según la reivindicación 14 que comprende las etapas de:
- determinar el peso del huevo (1);
 - en función del peso y en función de las propiedades de la capa y del grado deseado de cocción del huevo (1), determinar parámetros de cocción en función de la energía de las microondas y del tiempo de cocción;
 - someter al huevo rodeado (1) a radiación de microondas;
 - determinar durante la cocción la temperatura del huevo (1) en diversos momentos;
 - regular el tiempo de cocción o la energía de las microondas en función de los valores determinados de temperatura.

Fig 1

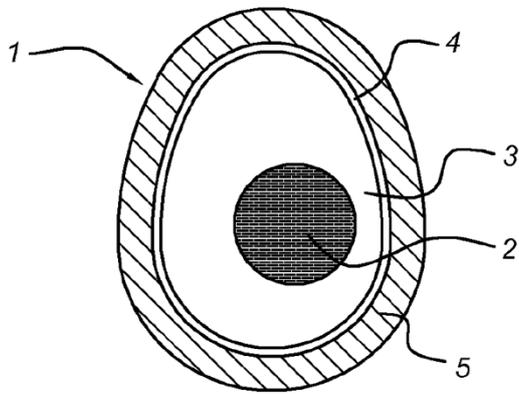


Fig 2

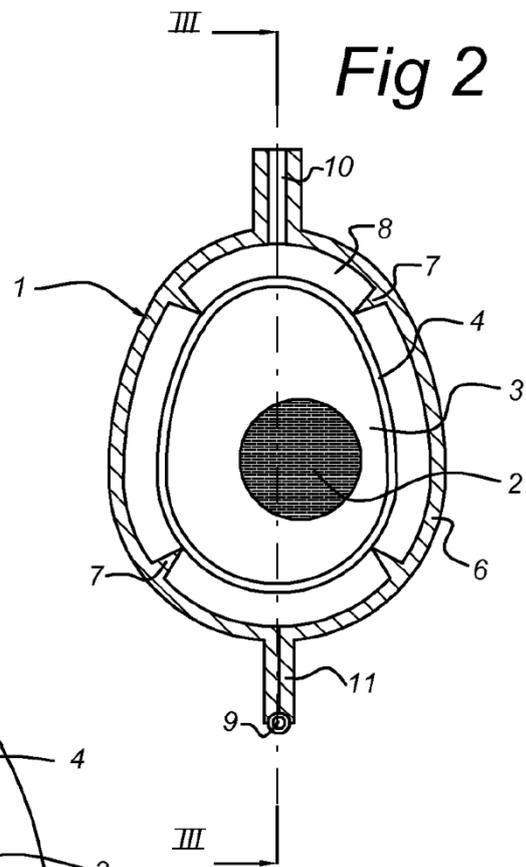


Fig 3

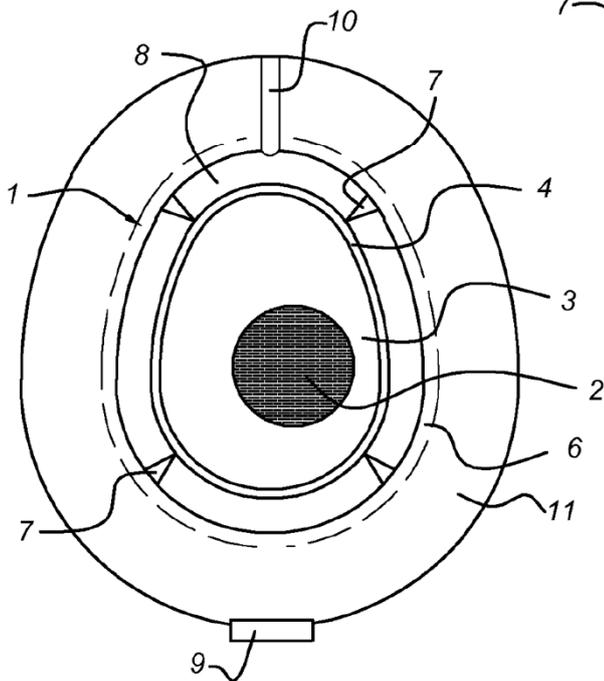


Fig 4

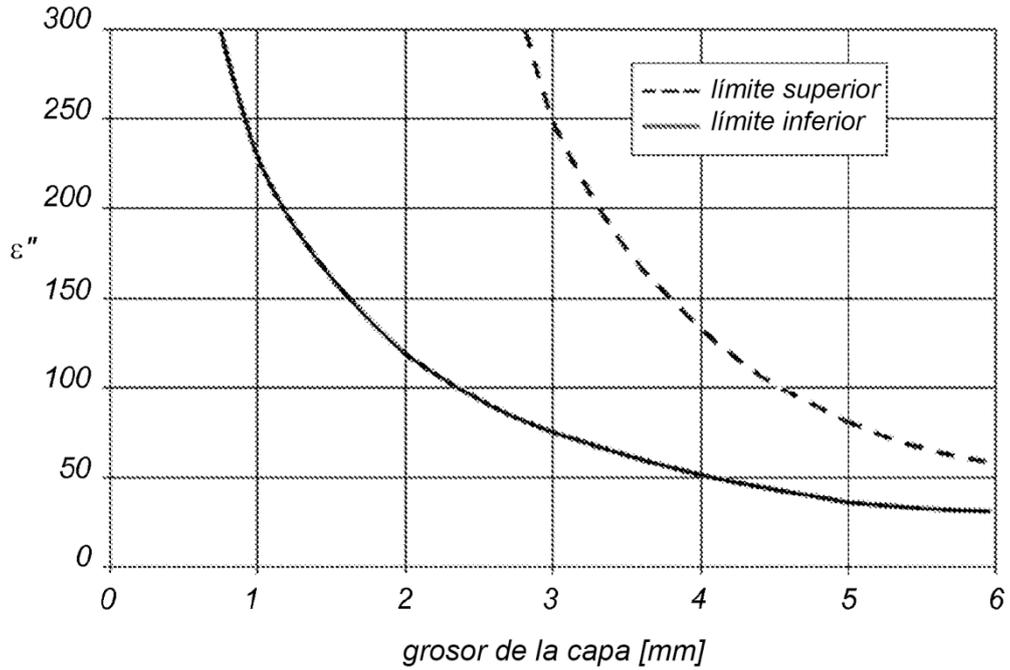
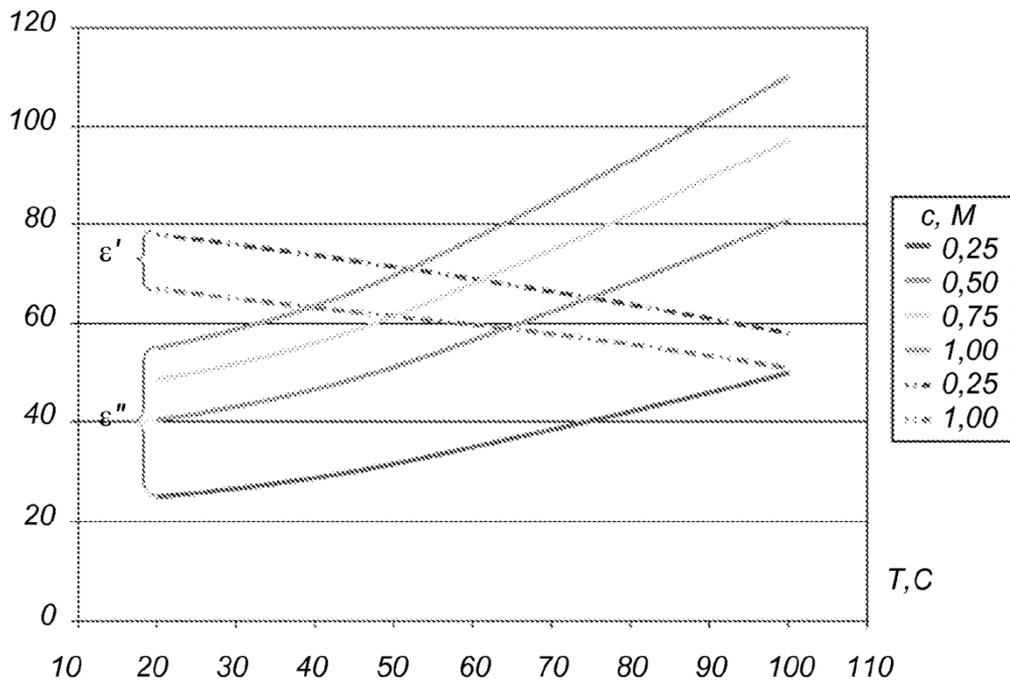


Fig 5



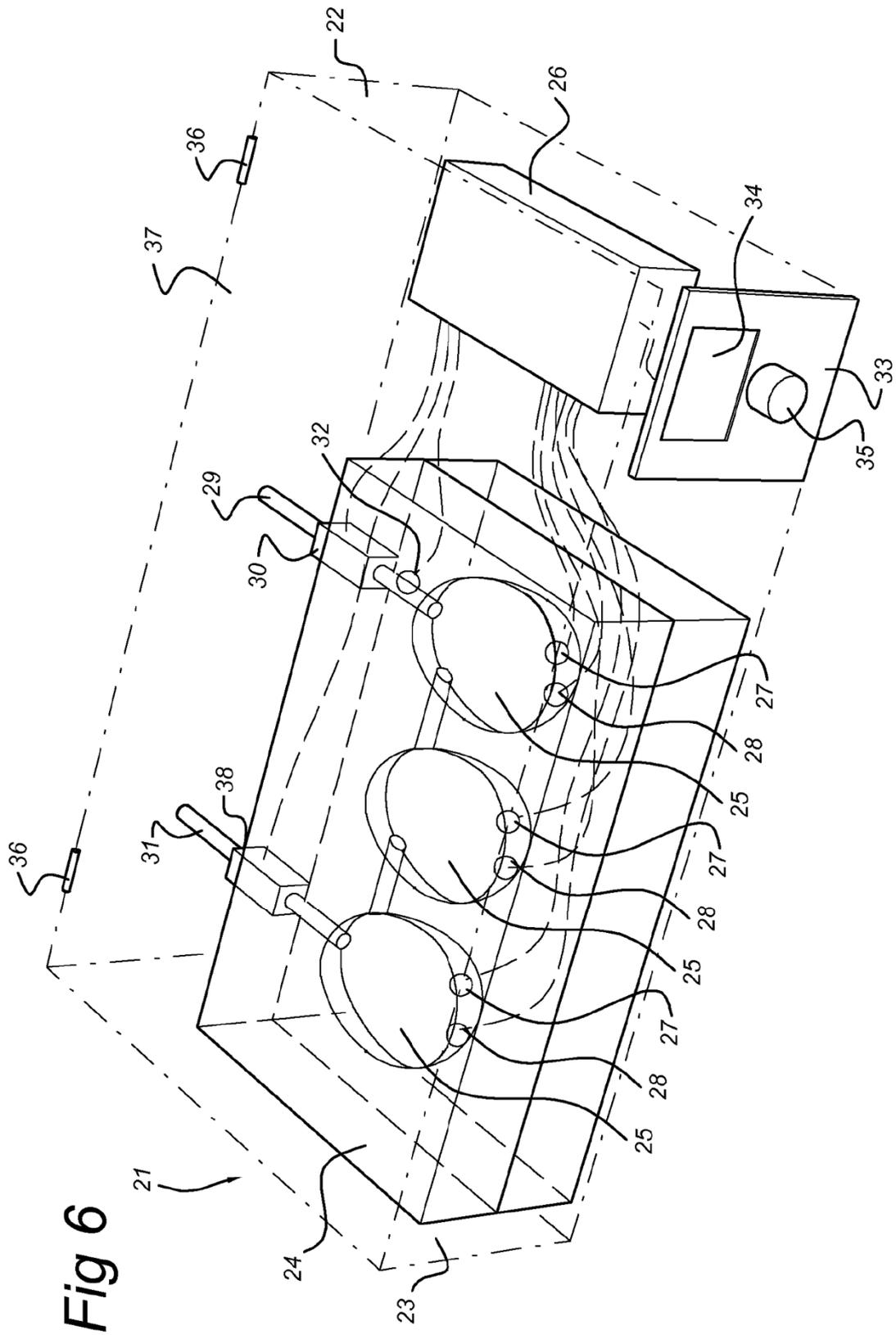


Fig 6

Fig 7

