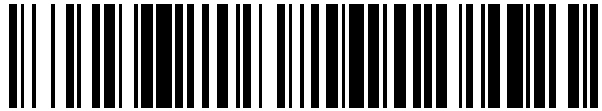


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 573 141**

51 Int. Cl.:

B65D 81/34 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **23.05.2012** **E 12723649 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **30.03.2016** **EP 2714541**

54 Título: **Envases microondables que tienen un susceptor compuesto**

30 Prioridad:

31.05.2011 WO PCT/US2011/038583

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

06.06.2016

73 Titular/es:

**NESTEC S.A. (100.0%)
Avenue Nestlé 55
1800 Vevey, CH**

72 Inventor/es:

ERLE, ULRICH JOHANNES

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 573 141 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

Envases microondables que tienen un susceptor compuesto

5 ANTECEDENTES DEL INVENTO

El presente invento se refiere en general a tecnologías alimentarias. Más concretamente el presente invento se refiere a envases microondables que incluyen un susceptor compuesto que tiene una capa de susceptor estándar y una capa protectora de microondas que está exenta de metal.

10 El horno de microondas se ha vuelto un medio popular creciente para la cocción de alimentos debido a la conveniencia del consumidor, la eficacia de la energía y la reducción del consumo de energía durante la preparación del alimento. Si bien la cocción con microondas proporciona el calentamiento volumétrico de un producto alimenticio que es típicamente ligeramente más caliente sobre un exterior del producto alimenticio, la cocción de microondas típicamente no proporciona el calentamiento superficial deseado para obtener una superficie dorada, crujiente del producto alimenticio. Evidentemente la cocción con microondas no es apropiada para proporcionar un producto alimenticio que tenga una superficie dorada, crujiente, porque la superficie del producto alimenticio generalmente no adquiere significativamente más calor que el centro del producto alimenticio. Por contra los hornos convencionales proporcionan con frecuencia a estos alimentos una superficie que está dorada, crujiente y deseable para los consumidores. No obstante los hornos convencionales requieren también una cantidad significativamente mayor del tiempo de preparación puesto que los productos alimenticios calentados con hornos convencionales se calientan de forma relativamente lenta del exterior hacia el interior.

25 Se conocen materiales susceptores en la industria alimenticia y se han utilizado como sistemas de envasado activos con alimentos microondables desde finales de 1970. Los susceptores se utilizan para proporcionar calentamiento térmico adicional sobre la superficie de productos alimenticios que se calientan en un horno de microondas, lo cual ayuda a obtener una superficie dorada crujiente que es deseable para los consumidores. Si bien el empleo de susceptores de microondas puede proporcionar características mejoradas para alimentos cocidos con microondas, los susceptores no son necesariamente aptos para impartir perfiles de temperatura deseados a todos los alimentos microondables.

35 Por ejemplo, la patente U.S. nº 12/465.700 de Michael ("*Michael*") describe los desafíos que se encuentran cuando se prepara un producto de repostería calentable por el consumidor congelado con un relleno de helado. Como expone *Michael* la porción de helado de los productos de repostería calentables por el consumidor congelados se exponen típicamente a temperaturas durante el proceso de fabricación y el proceso de calentamiento del consumidor que hacen que se funda o de otro modo se degrade. Para prevenir estos problemas los productos de *Michael* se formulan con un helado "estable a la cocción" que es más tolerante a las condiciones de exposición de calor de las que son típicas de modo que el helado estable a la cocción no se funda o de otro modo degrada durante por lo menos la operación de pre-cocción. Sin embargo, la solución de helado estable a la cocción de *Michael* requiere la reformulación del relleno de helado y limita los tipos de composiciones congeladas que pueden incluirse en los productos de repostería calentables por el consumidor congelados sin experimentar fusión u otra degradación.

45 Como ejemplo adicional la US 4 283 427 A revela un envase de calentamiento en microondas y un método de calentamiento por microondas. Tanto el envase como el método utilizan un susceptor químico perdido que después de exposición continuada a radiación de microondas se vuelve sustancialmente transparente a las microondas, formando de este modo en el sistema un corte de temperatura máxima único en el punto en el que el susceptor químico se vuelve transparente a las microondas. El susceptor químico está constituido por una combinación de un soluto, tal como sales inorgánicas del Grupo IA y IIA, y un disolvente polar para el soluto, tal como agua.

50 Así pues no existe forma apropiada en la que se prepare un producto alimenticio caliente y frío en el horno de microondas que incluya algún componente congelado comestible y que también proporcione un perfil de temperatura que se aproxime al de la preparación del horno convencional, mientras que proporcione también una superficie dorada y crujiente.

55 RESUMEN

El presente invento se refiere a tecnología de microondas. Concretamente el presente invento se refiere a envase microondable que proporcionan patrones de calentamiento mejorados. En una modalidad general se proporciona un envase microondable que incluye un susceptor compuesto que tiene una capa de susceptor de microondas estándar adyacente a una capa de protección de microondas. La capa de protección de microondas incluye una fuente de cargas móviles que está exenta de metal.

65 En una modalidad la capa de protección de microondas incluye un sustrato que incluye la fuente de cargas móviles. El sustrato puede tener un espesor de 0,05 mm a alrededor de 3,0 mm, o alrededor de 0,25 mm. En una

modalidad el substrato es papel, cartón, papel duro, papel fino, papel crepé o sus combinaciones. En una modalidad el substrato es un substrato a base de papel tal como un papel fino.

5 En una modalidad la fuente de cargas móviles se elige del grupo constituido por compuestos iónicos fundidos, compuestos iónicos disueltos, semiconductores o sus combinaciones. La fuente de cargas móviles puede elegirse del grupo constituido por sal fundida, solución de sal en agua, o sus combinaciones. En una modalidad la fuente de cargas móviles es una solución de agua salada que tiene una concentración de alrededor del 10% a alrededor del 30% en peso. La solución de agua salada puede tener una concentración de alrededor del 25% en peso. En una
10 modalidad la capa de protección de microondas es un substrato a base de papel sumergido en una solución de agua salada.

En una modalidad el envase microondable se elige del grupo constituido por una bolsita, un manguito, una caja o sus combinaciones.

15 En una modalidad el envase microondable incluye además una segunda capa de susceptor de microondas estándar situada entre la primera capa de susceptor de microondas estándar y la capa de protección de microondas.

En una modalidad el envase microondable está construido y dispuesto de modo para que sea un envase cerrado de modo que un interior del envase microondable esté cerrado de un ambiente en un interior del envase microondable.
20 Por ejemplo, todas las superficies del envase microondable pueden incluir el susceptor compuesto.

En una modalidad el envase microondable incluye una capa de protección de microondas pura que está separada de la capa de susceptor de microondas estándar y la capa de protección de microondas. La capa de protección pura puede ser una capa de metal tal como, por ejemplo, hoja de aluminio.
25

En una modalidad la capa de protección de microondas cubre sustancialmente la totalidad de una superficie externa de la capa del susceptor estándar.

En otra modalidad se proporciona un envase microondable e incluye una capa de susceptor de microondas estándar, y una capa de protección que tiene una fuente de cargas móviles que está por lo menos sustancialmente exenta de metal. La capa de protección puede construirse y disponerse para (i) proteger la capa de susceptor de microondas estándar de microondas en una primera porción de calentamiento de microondas y (ii) permitir que la temperatura de la capa de susceptor de microondas estándar aumente rápidamente durante una segunda porción de calentamiento de microondas.
30
35

En una modalidad la primera porción de calentamiento de microondas comprende una cantidad de tiempo que es hasta alrededor de 40 segundos. La segunda porción de calentamiento de microondas se produce después de la primera porción de calentamiento de microondas y puede incluir una cantidad de tiempo que es de hasta alrededor de 40 segundos.
40

En una modalidad la capa de protección de microondas incluye un substrato incluyendo la fuente de cargas móviles. El substrato puede tener un espesor de alrededor de 0,05 mm a alrededor de 3,0 mm, o alrededor de 0,25 mm. En una modalidad el substrato es un substrato a base de papel tal como papel, cartón, papel duro, papel fino, papel crepe, o sus combinaciones. En una modalidad el substrato es papel fino.
45

En una modalidad la fuente de cargas móviles se elige del grupo constituido por compuestos iónicos fundidos, disuelto en compuestos iónicos, semiconductores o sus combinaciones. La fuente de cargas móviles puede elegirse del grupo constituido por sal fundida, solución acuosa de sal o sus combinaciones. En una modalidad la fuente de cargas móviles es una solución salina que tiene una concentración de alrededor del 10% a alrededor de 30% en peso. La solución acuosa de sal puede tener una concentración de alrededor del 25% en peso. En una modalidad la capa de protección de microondas es un substrato a base de papel sumergido en una solución de agua salada.
50

En una modalidad el envase microondable se elige del grupo constituido por una bolsa, un manguito, una caja o sus combinaciones. En otra modalidad el envase microondable es un material de envase flexible.
55

En una modalidad el envase microondable incluye además una segunda capa de susceptor de microondas estándar situada entre la primera capa de susceptor de microondas estándar y la capa de protección de microondas.

En una modalidad el envase microondable incluye una capa de protección de microondas que se separa de la capa de susceptor de microondas estándar y la capa de protección de microondas. La capa de protección de microondas puede incluir una capa de metal tal como, por ejemplo, hoja de aluminio.
60

En todavía otra modalidad, se proporciona un método para obtener un susceptor de microondas compuesto. El método incluye proporcionar una capa de susceptor de microondas estándar, proporcionar una capa de protección de microondas que comprende una fuente de cargas móviles, en donde la capa de protección de microondas esta
65

por lo menos sustancialmente exenta de metal, y la unión de la capa de protección de microondas a una superficie externa de la capa de susceptor de microondas estándar.

5 En una modalidad la capa de protección de microondas se une a la capa de susceptor de microondas estándar utilizando un componente elegido del grupo constituido por cola, cinta, o sus combinaciones.

10 En una modalidad la capa de protección de microondas incluye un sustrato que incluye la fuente de cargas móviles, en donde la fuente de cargas móviles se elige del grupo constituido por compuestos iónicos fundidos, compuestos iónicos disueltos, semiconductores o sus combinaciones.

15 En una modalidad el sustrato es un sustrato a base de papel que tiene un espesor de alrededor de 0,05 mm a alrededor de 3,0 mm.

En una modalidad la fuente de cargas móviles es una solución de agua salada que tiene una concentración de alrededor del 10% a alrededor del 30% en peso.

Una ventaja del presente invento es proporcionar un susceptor de microondas mejorado.

20 Otra ventaja del presente invento es proporcionar un susceptor de microondas mejorado que crea un perfil de temperatura en un producto alimenticio que es similar al que se obtiene mediante la preparación con horno convencional.

25 Todavía otra ventaja del presente invento es proporcionar un susceptor de microondas que proporciona las propiedades de dorar y volver crujiente un producto alimenticio.

Todavía otra ventaja del presente invento es proporcionar un susceptor de microondas que imparte un calentamiento superficial más fuerte a un producto alimenticio.

30 Todavía otra ventaja del presente invento es proporcionar un susceptor de microondas que sea capaz de (i) calentar un producto alimenticio utilizando microondas, y (ii) proteger un susceptor estándar de microondas.

Otra ventaja del presente invento es proporcionar un método mejorado para cocción por microondas de un producto alimenticio.

35 Aquí se describen características y ventajas adicionales y resultarán evidentes a partir de la Descripción Detallada y las figuras que siguen.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS FIGURAS

40 La figura 1 es una vista en perspectiva de un producto alimenticio microondable que puede calentarse en un envase microondable de conformidad con una modalidad del presente invento.

45 La figura 2 es una vista en sección transversal del producto alimenticio microondable de la figura 1 tomada por la línea 2-2 de conformidad con una modalidad del presente invento.

La figura 3 es una vista en perspectiva de un envase microondable de conformidad con una modalidad del presente invento.

50 La figura 4 es una vista en sección transversal del envase microondable de la figura 3 tomada por la línea 4-4 de conformidad con una modalidad del presente invento.

La figura 5 es una vista en perspectiva de una sección transversal de un envase microondable de conformidad con una modalidad del presente invento.

55 La figura 6 es una vista lateral de una sección transversal de un envase microondable de conformidad con una modalidad del presente invento.

60 La figura 7 es una vista en perspectiva de un producto alimenticio microondable de conformidad con una modalidad del presente invento.

La figura 8 es una gráfica que muestra el mantenimiento de la conductividad eléctrica de varios susceptores de microondas de conformidad con una modalidad del presente invento.

65 La figura 9 es una gráfica de temperatura frente a tiempo para una galleta rellena de helado de conformidad con una modalidad del presente invento.

La figura 10 es una gráfica de temperatura frente a tiempo para una galleta rellena de helado de conformidad con una modalidad del presente invento.

5 La figura 11 es una gráfica de temperatura frente a tiempo para un bizcocho relleno de helado de conformidad con una modalidad del presente invento.

La figura 12 es un perfil de temperatura para un producto de galleta microondable de conformidad con una modalidad del presente invento.

10 La figura 13 es un perfil de temperatura para un producto de galleta microondable de conformidad con una modalidad del presente invento.

La figura 14 es un perfil de temperatura de un producto de un producto alimenticio microondable cocido en un horno convencional de conformidad con una modalidad del presente invento.

15 La figura 15 es un perfil de temperatura de un producto alimenticio microondable cocido en un horno convencional de conformidad con una modalidad del presente invento.

DESCRIPCIÓN DETALLADA

20 El presente invento se dirige generalmente a tecnología de la alimentación. Más concretamente el presente invento se dirige a productos alimenticios compuestos envasados en envases microondables que tienen un susceptor compuesto. Los susceptores de microondas se han utilizado con alimentos microondables desde finales de 1970. Los susceptores se utilizan para proporcionar calentamiento térmico adicional sobre el exterior de productos alimenticios que se calientan en un horno microondas. El calentamiento térmico adicional imparte una superficie dorada crujiente al producto alimenticio que es generalmente deseado por los consumidores y típicamente solo se obtiene cuando se calienta un producto alimenticio con un horno convencional.

30 Si bien existen varios tipos diferentes de susceptores en uso, la mayor parte de susceptores son láminas de polietilentereftalato ("PET") metalizado de aluminio. Las láminas de PET pueden metalizarse ligeramente con aluminio elemental laminado sobre un sustrato estable dimensional tal como, por ejemplo, papel o cartón. Evidentemente los materiales de susceptor estándar tienen una capa muy delgada de átomos de metal (por ejemplo átomos de aluminio). Esta capa delgada es típicamente de alrededor de 20 átomos y tiene justo el espesor suficiente para conducir electricidad. Debido a que el espesor de la capa es tan reducido, no obstante, y la resistencia resultante es alta, las corrientes son limitadas y no causan ninguna formación de arco en el microondas, como se aprecia con otros artículos metálicos en el microondas. Sin embargo la corriente es suficientemente alta para calentar el susceptor hasta una temperatura que sea suficientemente alta para proporcionar dorado y crujiente a la superficie externa de un producto alimenticio. Tal como aquí se utiliza "susceptor de microondas estándar" o "susceptor estándar" significa un susceptor conocido por el experto en el arte antes del presente invento, que puede incluir, por ejemplo, los susceptores ligeramente metalizados descritos antes que tienen un sustrato, una capa delgada de átomos de metal y una capa de polímero.

45 El desarrollo de energía térmica en un susceptor dispuesto en un campo de microondas se produce por la conductividad del material del susceptor. Por ejemplo, una película de aluminio delgada con una resistencia relativamente alta actúa como la fuente principal de energía térmica. La resistencia óhmica en la capa de aluminio delgada conduce luego a la absorción y disipación de energía de microondas. La porción de una onda incidente que no es absorbida, se transmite parcialmente mediante el material susceptor, volviéndola disponible para calentamiento volumétrico directo del alimento. La porción restante de la energía de microondas es reflejada por el material susceptor.

50 Este concepto de calentamiento de susceptor estándar opera bien para alimento congelado, que es esencialmente transparente para microondas y no absorbe de por sí mucha energía de microondas. Como resultado se deja para el susceptor una resistencia de campo eléctrico elevada para calentar y formar una costra sobre la superficie del alimento. Sin embargo alimentos no congelados absorben microondas mucho mejor que los alimentos congelados. Por consiguiente la resistencia del campo es muy inferior, lo que conduce a menos efecto de calentamiento en el material de susceptor. Por consiguiente materiales de susceptor estándar muestran con frecuencia insuficiente prestación en combinación con alimentos no congelados. El presente invento proporciona materiales de susceptor de microondas que pueden utilizarse con alimentos congelados o no congelados, o una combinación de alimentos congelados y no congelados.

60 Los envases microondables de los productos alimenticios del presente invento incluyen susceptores compuestos que son aptos para crear un perfil de temperatura en un producto alimenticio calentado en un microondas que se aproxima al de un producto alimenticio calentado con horno convencional. De este modo los susceptores proporcionan suficiente protección de las microondas mientras que, al propio tiempo, calientan lo suficiente para proporcionar mayor calentamiento superficial al producto alimenticio. Una ventaja significativa de los presentes susceptores es la capacidad de proporcionar un producto de postre caliente-y-frío que es apto para cocerse en un

horno de microondas. Esto es ventajoso porque los susceptores conocidos no pueden impartir el perfil de temperatura requerido a un producto de esta índole durante la cocción. Dicho de otro modo, los susceptores conocidos no incluyen capas protectoras que impidan que las capas de susceptores estándar se calienten en exceso y agrieten, o fundan el componente congelado, mientras que permite también que los susceptores estándar aumenten sustancialmente la temperatura durante la última porción de cocción por microondas para proporcionar una superficie dorada y crujiente al producto alimenticio. Por el contrario, los susceptores estándar son excesivamente transmisores de modo a fundir el componente congelado interno, o el susceptor falla (por ejemplo, se agrieta) debido al aumento de calor y es incapaz de calentar apropiadamente el producto alimenticio. Si bien el presente invento expondrá una modalidad en donde el producto alimenticio microondable es un producto de postre caliente-y-frio, el experto en el arte apreciará que los presentes susceptores pueden utilizarse también con cualquier tipo de producto alimenticio microondable.

Como se muestra en la figura 1 se proporciona un alimento microondable 10. En una modalidad, el alimento microondable 10 incluye una porción externa 12 y una porción de relleno interna 14, como se muestra en la figura 2. Como se muestra también en las figuras 1 y 2, el alimento microondable 10 asume una configuración sustancialmente oblonga. Dicho de otro modo, el alimento microondable 10 tiene una forma alargada y laterales sustancialmente curvados. Sin embargo, si bien el alimento microondable 10 se muestra con una configuración sustancialmente oblonga, son posibles otras formas geométricas. Por ejemplo, el alimento microondable 10 puede obtener forma sustancialmente cilíndrica, circular, cuadrada, triangular o puede tener otras formas geométricas diversas.

La porción externa 12 del alimento microondable 10 puede ser un producto de pasta, un producto de repostería, u otro tipo de alimento microondable sólido o semi-sólido. La porción externa 12 puede estar cocida totalmente, puede estar cocida parcialmente o cruda en el momento de fabricación, envasado y/o almacenamiento. Sin embargo la porción externa 12 debe ser una composición que esté prevista ser cocida (u horneada) en un horno de microondas. En una modalidad en donde el alimento microondable 10 es un producto caliente-y-frio, la porción externa 12 proporciona la porción caliente del producto caliente-y-frio. Ejemplos de porción externa 12 pueden incluir galleta, bizcocho, pastel, tarta, pasta sabrosa, pan, donut, masa batida, corteza de miga, composición de fruta sólida o semisólida, etc. En una modalidad la porción externa 12 es un componente de proteína sabrosa tal como, por ejemplo, pollo, carne de vacuno, tofu o mariscos. La porción externa 12 puede ser también un producto de masa sabrosa tal como, por ejemplo, pasta de pizza, costra, pan, tortilla, etc., o una masa de sándwich, costra, pan, etc.

Por ejemplo, y como se muestra en la figura 2, el alimento microondable 10 puede ser una composición de fruto sólido o semisólido que tenga un relleno de helado o natilla. En otra modalidad la porción externa 12 es una galleta o masa de galleta. En otra modalidad la porción externa 12 es un bizcocho o masa de bizcocho. En todavía otra modalidad la porción externa 12 es una composición de fruta que contiene trozos de fruta enteros o triturados. La porción externa 12 puede ser de sabor dulce o salado, o tener cualquier otra característica deseable. Por ejemplo la porción externa 12 puede tener inclusiones incorporadas para complimentar el perfil del producto. Las inclusiones pueden ser, por ejemplo, trozos de fruta, virutas de chocolate, materiales de confitería, nueces, avena, hierbas, especias, verduras, quesos, etc. La porción externa 12 puede incluir también saborizantes elegidos del grupo constituido por mantequilla, nuez, vainilla, fruta, hierbas, especias, extractos o sus combinaciones.

La porción externa 12 puede incluir también por lo menos un acabado final. Por ejemplo, la porción externa 12 puede rematarse con sólidos, pastas, geles, jarabes, salsas u otros líquidos. De modo similar la porción externa 12 puede rematarse con pastas, geles, jarabes, salsas u otros líquidos que contengan sólidos o inclusiones. Ejemplos no limitativos de remates de la porción externa 12 incluyen jarabe de chocolate, pedacitos de chocolate, nueces, materiales de confitería, etc.

Las porción externa 12 puede tener un espesor que permita que la porción externa 12 permanezca caliente un tiempo suficientemente después de la cocción de microondas para ser consumida caliente por el consumidor. En una modalidad la porción externa 12 tiene un espesor que es por lo menos de 3 mm. El espesor de la porción externa 12 puede ser de entre alrededor de 3 mm y alrededor de 25 mm, o de alrededor de 5 mm a alrededor de 20 mm, o de alrededor de 10 mm a alrededor de 15 mm.

En una modalidad el alimento microondable 10 incluye la porción de relleno interno 14, como se ha expuesto antes, y como se muestra en la figura 2. El relleno 14 puede estar totalmente cocido, parcialmente cocido o crudo antes de la introducción en la porción externa 12. El relleno 14 puede ser un sólido, un líquido o un semi-sólido. Ejemplos de rellenos sólidos incluyen, por ejemplo, productos lácteos, carnes, quesos, frutos, huevo o sus combinaciones. Ejemplos de rellenos líquidos incluyen, por ejemplo, una salsa, un caldo, etc. En una modalidad el relleno líquido es una salsa de chocolate. Sin embargo si el relleno comprende un líquido, este líquido debe tener una viscosidad suficiente de modo que el líquido permanezca dentro de la porción externa 12 tanto durante como después de la cocción, o hasta que la integridad de la porción externa 12 esté comprometida para liberar el relleno 14 (por ejemplo invadiendo la porción externa 12). Ejemplos de rellenos semi-sólidos incluyen, por ejemplo, helado, sorbete, sorbete mellorine, yogurt congelado, helado de leche, emulsión comestible, pudding, natilla, crema, productos lácteos

batidos, etc. En una modalidad la porción interna, congelada o enfriada incluye productos salados tales como salsa de crema, salsa de queso, purés vegetales y salsas, mariscos fríos, o ensaladas de vegetales o frutas o cualquier de sus combinaciones.

5 I relleno 14 puede ser frío o caliente en el momento del consumo. En una modalidad en donde el alimento microondable 10 es un producto caliente-y-frío, el relleno 14 proporciona la porción fría del producto. En una modalidad el relleno 14 es un helado. En otra modalidad el relleno 14 es una natilla. Se apreciará que el relleno 14 no se limita a los ingredientes antes indicados y que el relleno 14 puede comprender cualquier alimento comestible.

10 En una modalidad el alimento microondable 10 es un dulce congelado que tiene una porción externa de fruta sólida o semi-sólida 12 con un relleno de helado o natilla 14, como se muestra en la figura 7 y como se expondrá más adelante. Un producto microondable de esta índole puede proporcionar un divertimento de comer, indulgencia, saludable y refrescante, pero ofrece una textura y sabor únicos que es distinguible de los yogures refrigerados conocidos. La porción externa de fruto sólida o semi-sólida 12 puede ser, por ejemplo, una mezcla de fruto natural
15 que comprende una parte de azúcar y tres partes de fruto real (entero, triturado y sus combinaciones). Puede utilizarse cualquier tipo de fruto para la porción externa de fruto sólido o semi-sólido incluyendo, por ejemplo, frambuesas, cerezas, arándanos, fresas, mangos, melocotones, naranjas, etc. La porción interna de este producto puede incluir cualquiera de los rellenos antes expuestos, incluyendo, por ejemplo, natillas, sorbetes helado, sorbete, sorbete mellorine, yogurt congelado, helado lácteo, emulsión comestible, pudín, flan, crema, etc.

20 En una modalidad el relleno es un helado superpremium. En otra modalidad el relleno es un helado que incluye de alrededor del 10% a alrededor del 15%, o alrededor del 12% de grasa de leche, de alrededor del 5% a alrededor del 15%, o alrededor del 10% de sólidos lácteos, no grasos; de alrededor del 1% a alrededor del 20% o alrededor del 17% de azúcar, de alrededor del 0,5% a alrededor del 2%, o alrededor del 1% de yema de huevo; y una cantidad estabilizante de agua (por ejemplo de alrededor del 50% a alrededor del 70%, o alrededor del 60%). El producto
25 puede ser montado en fábrica mediante congelación y co-extrusión, seguido de llenado y endurecido por congelación final en contenedores de un solo uso incluyendo los susceptores compuestos del presente invento.

30 En otra modalidad el alimento microondable 10 es un dulce congelado compuesto que tiene un relleno de helado 14 y una envolvente de galleta o bizcocho 12, como se muestra en la figura 2. En esta modalidad el alimento microondable se almacena congelado y se prepara en un horno de microondas para calentar y/o tostar la porción de galleta 12, mientras que la porción de helado 14 se mantiene fría. Para obtener ambas porciones caliente y fría del alimento microondable 10, el envase en el que se cuece el alimento 10 debe ser apto para calentar suficientemente la porción de galleta utilizando microondas, mientras que no funda la porción de helado 14.

35 En otra modalidad el alimento microondable 10 es un producto alimenticio compuesto que se almacena a temperatura ambiente y se calienta en un envase microondable de los productos alimenticios del presente invento. Cuando se calienta un producto alimenticio a temperatura ambiente en el envase microondable, es posible obtener una superficie dorada o crujiente y/o un centro caliente o a temperatura ambiente. Esto puede ser ventajoso cuando
40 el consumidor desea un componente de relleno interior cremoso, no congelado o enfriado tal como, por ejemplo, una galleta rellena de trufa.

45 El horneado de un producto alimenticio en un horno convencional proporciona calentamiento superficial del producto alimenticio y requiere un tiempo sustancial para cocer el producto totalmente. Sin embargo, debido a que la superficie de un producto alimenticio en un horno convencional está más caliente durante un tiempo más prolongado, la cocción en hornos convencionales es apta para impartir al producto alimenticio una superficie crujiente y dorada. Por ejemplo para hornear apropiadamente un sándwich de galleta y helado en un horno convencional puede requerirse la cocción del producto a una temperatura de alrededor de 550°F (288°C) durante unos cinco minutos. Este proceso de cocción no es conveniente para el consumidor, no obstante, debido a que es
50 un tiempo muy intensivo.

Para cocer el producto de galleta y helado con mayor rapidez puede utilizarse cocción en horno microondas. Sin embargo, a diferencia de la cocción en horno convencional, el microondas calienta un producto alimenticio a través del volumen del producto, pero típicamente no obtiene una superficie dorada y crujiente debido a que el producto se
55 encuentra casi a la misma temperatura durante todo el tiempo, con temperaturas ligeramente más calientes sobre la superficie externa del alimento. Para obtener una superficie dorada y crujiente de un producto alimenticio microondable, se han utilizado susceptores de microondas estándar, como se ha descrito previamente. Sin embargo los susceptores de microondas estándar no están diseñados para cocer apropiadamente un producto alimenticio microondable que tenga un componente de relleno congelado o enfriado en el interior de una porción de masa externa. Por el contrario, los susceptores de microondas estándar son probablemente para i) o transmitir excesivo calor al relleno congelado o enfriado de modo que el relleno se funda antes de completado el proceso de cocción, o ii) se cuarteo, agrieta, encoge, etc. como respuesta a las grandes cantidades de calor en el susceptor.

60 En el mejor de los casos los susceptores de microondas corrientes pueden proteger un producto alimenticio de microondas (por ejemplo hoja de aluminio simple), o calentar la superficie del alimento, pero todavía transmiten una porción sustancial de las microondas. Adicionalmente los susceptores conocidos no pueden utilizarse para

encajonar el producto alimenticio por todos los laterales debido a que la resistencia del campo eléctrico en el horno se eleva hasta un nivel en donde el material cede (por ejemplo desarrolla grietas) dentro de solo unos pocos segundos, como se muestra en la figura 8, lo cual se expondrá más adelante. Cualquier grieta formada en el material de susceptor puede cambiar la conductividad eléctrica y hacer que el susceptor sea más transmisor, lo cual imparte mucho más calor al producto alimenticio. Por consiguiente los materiales del susceptor pierden sus propiedades deseadas cuando se forman estas grietas.

Los productos alimenticios envasados microondables y métodos del presente invento tienen por objeto superar el pobre rendimiento de calentamiento de los materiales de susceptor de microondas estándar. Puede obtenerse mejor rendimiento calefactor proporcionando un susceptor altamente conductor que sea capaz de funcionar como un protector y una fuente de calor para calentar un producto alimenticio.

Los solicitantes han encontrado sorprendentemente que proporcionando un susceptor altamente conductor y que encierre un producto alimenticio con el susceptor altamente conductor, un envase microondable puede impartir un perfil de temperatura que desplace el patrón de calentamiento del calentamiento volumétrico de microondas típico hacia mayor calentamiento superficial. En una modalidad un susceptor altamente conductor es un susceptor compuesto que incluye por lo menos una capa de susceptor estándar y una capa de protección que tenga una fuente de cargas móviles, en donde la fuente de cargas móviles está por lo menos sustancialmente exenta de metal.

En una modalidad general los envases microondables compuestos de los productos alimenticios del presente invento pueden incluir de una a tres capas de un susceptor de microondas estándar, al que se adiciona otra capa, diseñada para proteger el susceptor estándar de campos eléctricos excesivamente altos. La capa protectora o de escudo del presente invento está por lo menos sustancialmente exenta de metal de modo que la capa protectora o de escudo no pueda ser una capa de susceptor de microondas estándar.

Como se muestra en la figura 3 se proporciona un envase microondable 16 como una bolsa flexible. La bolsa flexible puede incluir un susceptor compuesto que tenga de una a tres capas de un material susceptor de microondas estándar, junto con por lo menos una capa protectora. Por ejemplo, la figura 4 ilustra una sección transversal del envase microondable 16, que incluye una capa de susceptor estándar 18 y una capa protectora 20. La capa de susceptor estándar 18 y la capa de protección 20 forman un susceptor compuesto que es apto para proporcionar temperaturas diferenciales durante el calentamiento de microondas. El experto en el arte apreciará que la capa de protección 20 puede unirse a la capa de susceptor estándar 18 con cualquier medio conocido, incluyendo, por ejemplo, un adhesivo tal como cola, cinta, o sus combinaciones. Si bien no se muestra, el envase microondable 16 puede incluir una capa más externa que actúe como una capa de envasado de base para proteger la capa de susceptor estándar 18 y una capa de protección 20 del ambiente y durante el transporte y manipulación. Una capa de esta índole puede incluir también, por ejemplo, información y/o señales del producto o marca.

La(s) capa(s) de susceptor de microondas estándar (18) de los presentes susceptores compuestos pueden ser cualquier material de susceptor conocido por el experto en el arte. Como se ha expuesto antes los materiales susceptores estándar incluyen típicamente un sustrato sobre el cual se deposita un recubrimiento para absorción de radiación de microondas de forma impresa, extruida, chisporroteo, evaporación o laminado. Como se ha indicado antes los susceptores más corrientes incluyen un sustrato de papel con una delgada capa de aluminio depositada sobre éste y cubierto con un film de plástico.

Los envases de susceptor de microondas compuestos del presente invento pueden incluir una o más capas de un material susceptor estándar. En una modalidad los envases de susceptor de microondas compuesto del presente invento incluyen una capa de un material de susceptor estándar. En otra modalidad los envases de susceptor de microondas compuesto del presente invento incluyen dos o más capas de un material de susceptor estándar.

La capa protectora (o de escudo) 20 de los presentes susceptores compuestos es apta para actuar como un protector para proteger el susceptor estándar 18 de microondas, mientras que actúa también como un conductor para aumentar la conductividad del susceptor estándar 18. Una capa de protección de esta índole puede incluir materiales que sean aptos para almacenarse y manipularse a temperaturas que son típicas para alimentos congelados o refrigerados. La capa de protección puede incluir también materiales que pueden cocerse en un horno de microondas o almacenarse en un estante.

En una modalidad la capa de protección 20 de los susceptores altamente conductores del presente invento pueden tener una resistencia eléctrica entre, por ejemplo de alrededor de 1 Ω y alrededor de 300 Ω . En una modalidad la capa de protección 20 de los susceptores altamente conductores tienen una resistencia eléctrica que es inferior a alrededor de 100 Ω . En otra modalidad la capa de protección 20 de los susceptores altamente conductores pueden tener una resistencia eléctrica que se encuentra entre alrededor de 10 y alrededor de 80 Ω o de alrededor de 20 a alrededor de 60 Ω , o de alrededor de 30 a alrededor de 50 Ω . Por el contrario los susceptores estándar pueden tener una resistencia eléctrica entre alrededor de 140 y alrededor de 200 Ω .

La capa de protección puede ser continua o discontinua sobre la capa de susceptor estándar. Por ejemplo, si la capa de protección es discontinua la capa de protección puede aplicarse en tiras a la capa de susceptor estándar, o en cuadrados, o círculos, o cualquier otra forma o patrón, de modo que la capa de protección pueda proteger por lo

menos una porción del susceptor de microondas estándar, así como proporcionarle mayor conductividad. De este modo la capa de protección puede cubrir de alrededor del 25% hasta el 100% de una superficie externa de la capa de susceptor estándar. En otra modalidad la capa de protección puede cubrir de alrededor del 40% hasta alrededor del 80%, o de alrededor del 50% a alrededor del 75% de una superficie externa de la capa de susceptor corriente.

5 Por otra parte la capa de protección puede ser continua sobre la capa de susceptor estándar de modo que la capa de protección cubra sustancialmente la totalidad de una superficie externa de la capa de susceptor estándar.

En una modalidad la capa de protección puede ser un dieléctrico fuerte (un material con un alto valor para ϵ') o un dieléctrico con un alto factor de pérdida (ϵ''). Ambos materiales o sus combinaciones son apropiados para reducir la intensidad de campo eléctrico en el susceptor, lo que impide el agrietamiento del susceptor. En una modalidad la capa protectora, o de escudo puede comprender una fuente de cargas móviles que está por lo menos sustancialmente exenta de metal. Ejemplos de fuentes de cargas móviles incluyen, pero sin limitación, compuestos iónicos (fundidos o disueltos), semiconductores, etc. Un ejemplo de un componente que tiene números muy altos para ϵ'' incluye soluciones de sal concentradas, sal fundida, etc. Sin embargo, los valores de ϵ'' para soluciones de sal concentradas dependerá de la temperatura. Las soluciones de sal concentradas ofrecen también la ventaja de que el agua puede evaporarse de estas, lo que mantiene el susceptor a un nivel de temperatura en donde calienta el alimento pero no sufre daño térmico. Este concepto puede referirse como "carga de sacrificio". Esto resulta útil en casos en donde la potencia de microondas es superior a la que puede disiparse en el envase y/o alimento sin causar daño al susceptor. Como aquí se utiliza "sal" incluye cualquier compuesto iónico que incluya, por ejemplo, cloruro potásico, cloruro sódico, etc. En una modalidad la sal es cloruro sódico.

La capa de protección 20 puede incluir un sustrato al que se adiciona una fuente de cargas móviles. El sustrato puede ser un material absorbente, flexible. Por ejemplo, el sustrato puede ser papel, papel, cartón, papel duro, papel fino, papel crepé, etc. En una modalidad la capas de protección 20 incluye un sustrato a base de papel que tiene un peso de hasta alrededor de 100 g/m². El sustrato puede elegirse en base a la absorbencia del sustrato. En una modalidad el sustrato es un papel de tejido que tiene un peso de alrededor de 10 a alrededor de 70g/m², o alrededor de 15 a alrededor de 60 g/m², o alrededor de 20 a alrededor de 35 g/m².

El sustrato de la capa de protección 20 puede tener un espesor de alrededor de 0,05 mm a alrededor de 2,0 mm, o de alrededor de 0,2 mm a alrededor de 1,5 mm, o de alrededor de 0,3 mm a alrededor de 1,0 mm, o alrededor de 0,5 mm a alrededor de 0,8 mm. En una modalidad el sustrato tiene un espesor de alrededor de 0,25 mm. El sustrato de la capa de protección 20 no debe ser demasiado gruesa para impedir que el susceptor estándar 18 obtenga una temperatura de cocción suficientemente alta. Por otra parte el sustrato de la capa de protección 20 no debe ser excesivamente delgada de modo que proporcione pobre protección de modo que el susceptor estándar 18 tenga una elevación de temperatura demasiado rápida y se agriete antes de obtenerse una temperatura superficial del alimento óptima. El experto en el arte apreciará también que el espesor del sustrato variará dependiendo de la conductividad específica de la capa protectora 20, que variará dependiendo de por lo menos la temperatura y la fuente de cargas móviles.

La composición que tiene cargas móviles puede adicionarse al sustrato con cualquier medio conocido. Por ejemplo, la composición que tiene cargas móviles puede adicionarse al sustrato mediante inmersión, deposición, impresión, extrusión, enchapado, evaporación, revestimiento o laminación. En una modalidad el sustrato puede sumergirse en una solución iónica. En una modalidad alternativa, no obstante, no se precisa el empleo de un sustrato y la capa de protección 20 puede ser simplemente una composición que tenga cargas móviles.

Como se ha expuesto brevemente antes la fuente de cargas móviles puede incluir, por ejemplo, una solución salina, sal fundida, o sus combinaciones. La fuente de cargas móviles puede también incluir, por ejemplo, compuestos iónicos fusionados, compuestos iónicos disueltos, semiconductores o sus combinaciones. En una modalidad la fuente de cargas móviles es una solución de cloruro sódico en donde puede sumergirse papel de tejido (como un sustrato). La solución de agua salina (por ejemplo cloruro sódico) puede tener una concentración de alrededor del 10% a alrededor del 28%, o alrededor del 15% a alrededor de 25%, o alrededor del 17% a alrededor del 23%. En una modalidad la solución de agua salina tiene una concentración de alrededor del 25%.

En otra modalidad la solución de agua salina puede proporcionarse en cualquier cantidad hasta su punto de saturación, lo cual dependerá de la temperatura. De este modo el artesano en el arte apreciará que pueden utilizarse otras sales con diferentes límites de solubilidad y diferentes números de iones con diferentes cargas. Por consiguiente se entiende que sales diferentes (por ejemplo, sodio, potasio, litio, etc.) pueden proporcionar conductividades específicas diferentes, lo que puede requerir espesores variables de los sustratos de capa de protección 20, y varias concentraciones de la solución de agua salina. En una modalidad la fuente de cargas móviles es una solución acuosa que tiene una concentración de hasta alrededor del 50%. Para el resto de la descripción, la capa de protección 20 de los presentes susceptores de microondas compuestos se discutirá como un sustrato de papel de tejido que se sumerge en una solución acuosa de sal de cloruro sódico y se dispone en la parte superior de, o una porción externa de, el susceptor estándar 18. Sin embargo, el experto en el arte apreciará que pueden utilizarse otras fuentes de cargas móviles con los susceptores compuestos del presente invento.

La capa de protección 20 de los presentes susceptores compuestos puede servir por lo menos dos funciones. Primera, si el alimento está cubierto completamente con el presente material susceptor compuesto, el calentamiento volumétrico directo del producto alimenticio se mantiene muy bajo, y la capa de protección 20 protege la capa de susceptor estándar 18 para impedir que la capa de susceptor estándar 18 se caliente demasiado y se agriete. De este modo la capa de protección 20 en el exterior del susceptor estándar 18 proporciona un efecto protector para la capa de susceptor estándar 18. Adicionalmente el susceptor estándar 18 en combinación con la capa de protección 20 puede impedir la transmisión de microondas al alimento.

La capa de protección 20 ayuda también a incrementar el calor disipado por el susceptor estándar 18. Por ejemplo, como se expondrá a continuación, en una primera porción de la cocción de microondas, el calentamiento mediante el susceptor estándar 18 se reduce mediante los efectos protectores de la capa de protección 20. A medida que continua el proceso de cocción, y se evapora el agua absorbida por el substrato de la capa de protección 20, el susceptor estándar 18 adquiere todo el campo eléctrico y proporciona mayor calentamiento superficial a un producto alimenticio. Así pues, se incrementa tanto el tiempo de vida como el calor disipado por el susceptor estándar 18, produciéndose mayores temperaturas al final del ciclo de cocción. Dicho de otro modo, debido al efecto de protección inicial de las capas de protección 20, el susceptor estándar 18 puede utilizarse durante un periodo de tiempo más prolongado sin agrietamiento u otra cesión.

En una modalidad en donde la capa de protección 20 incluye un substrato sumergido en una solución acuosa (por ejemplo papel de tejido sumergido en una solución de agua salina), la capa de protección 20 proporciona también el beneficio añadido de que el agua absorbida por el substrato se evaporará durante la cocción para proporcionar una mejor temperatura en la última porción de la cocción (por ejemplo los últimos 15 a 45 segundos de la cocción). De este modo la evaporación del agua en el substrato decrece el efecto de protección de la capa de protección 20 que está presente en una primera porción de la cocción, lo que permite que el susceptor estándar 18 aumente la temperatura durante una segunda, o una última porción, de la cocción para proporcionar calentamiento y/o una superficie dorada y crujiente mejorado del producto alimenticio.

Por ejemplo, la capa de protección 20 puede proporcionar suficiente protección durante hasta 30 segundos, o hasta 40 segundos o hasta 45 segundos antes que el agua en la capa de protección 20 empiece a evaporarse y, por consiguiente, haga que la capa de protección 20 pierda poder protector. En una segunda porción del calentamiento (por ejemplo después de unos 20 segundos, o alrededor de 30 segundos, o alrededor de 40 segundos de un primer tiempo de calentamiento), el susceptor estándar 18 ascenderá rápidamente en temperatura, lo cual imparte un calor superficial más intenso al producto alimenticio que se está cocinando. Esta segunda porción de calentamiento puede durar hasta 30 segundos, o hasta 40 segundos o hasta 45 segundos. En otra modalidad, una primera porción de calentamiento puede ser un tiempo que es de hasta alrededor de 2 minutos y una segunda porción de calentamiento puede ser una cantidad de tiempo que es de hasta alrededor de 2 minutos. Además, el agua contenida en la capa de protección 20 también ayuda a proteger el susceptor estándar 18 actuando como un refrigerador térmico, reduciendo la temperatura del susceptor estándar 18.

Adicionalmente, como se ha indicado antes, la adición de la capa protectora 20 al susceptor estándar 18 crea un susceptor compuesto que tiene una conductividad eléctrica que es mayor que precisamente la del susceptor estándar 18 solo. Por ejemplo, en una modalidad en donde se utilizan los susceptores altamente conductores con envases microondables incluyendo contenedores que definen un interior, y el susceptor altamente conductor circunda el interior, la mayor parte de la energía microondable no absorbida se refleja de nuevo sobre sí mismo. Sin embargo, debido a múltiples reflexiones en un horno, la mayor parte de la energía de microondas reflejada se dirigirá para golpear de nuevo el susceptor compuesto, lo que causa una resistencia de campo superior y, por tanto, un calentamiento superficial más fuerte.

Evidentemente los Solicitantes han encontrado, sorprendentemente, que cuando un producto alimenticio es vestido por completo en materiales protectores de microondas tales como, por ejemplo, los susceptores altamente conductores del presente invento, puede existir esencialmente cero transmisión de microondas en el alimento. Por el contrario la configuración de calentamiento desplaza el patrón de calentamiento en el microondas hacia calentamiento superficial en lugar de calentamiento volumétrico. Así pues, los susceptores y métodos del presente invento son aptos para proporcionar productos alimenticios con formación de crosta mejorada y tostamiento mejorado cuando el alimento es totalmente vestido con los materiales protectores de microondas.

En una modalidad en donde los susceptores compuestos del presente invento se utilizan en envasado microondable, la capa de protección 20 del presente invento debe proporcionarse en un exterior del susceptor estándar 18, de modo que no contacte alimento alguno contenido dentro de los envases. Esto puede ser especialmente importante cuando la capa protectora es papel tejido sumergido en una solución de agua salina ya que el alimento contenido en el envase tendría propiedades indeseables si fuese expuesto a cloruro sódico, otra sal, o humedad excesiva durante el almacenamiento.

Sin embargo, por otra parte, el artesano experto apreciará que el interior de la capa del susceptor estándar puede tener algún contacto térmico con un producto alimenticio alojado mediante el envase microondable. El contacto térmico entre la capa de susceptor estándar y el producto alimenticio permitirá la transferencia de calor desde la

capa de susceptor estándar al producto alimenticio, que no solo calienta el producto alimenticio, sino que ayuda también a reducir la temperatura de la capa de susceptor estándar para evitar el agrietamiento. En una modalidad el susceptor compuesto (vía la capa de susceptor estándar) contacta por lo menos alrededor del 50% a alrededor del 100% de un área de superficie total del alimento microondable. El susceptor compuesto puede contactar también de
 5 alrededor del 60% a alrededor del 90% de un área de superficie total del alimento microondable. En una modalidad el susceptor compuesto contacta alrededor del 75% del alimento microondable. Alternativamente el susceptor compuesto no contacta el alimento microondable.

Además, si bien se generará probablemente vapor en un envasado microondable durante la cocción de microondas de un producto alimenticio, el vapor no se pretende ser utilizado para cocer el producto alimenticio.
 10

Volviendo ahora a la figura 3 el experto en el arte apreciará que el envase microondable 16 no precisa ser proporcionado como una bolsa y puede ser cualquier envase microondable apropiado, por ejemplo, una caja, un manguito, un cilindro, etc., o cualquier material flexible que pueda utilizarse para envasado. El paquete microondable 16 puede fabricarse también a partir de cualquier material de envasado conocido incluyendo, por ejemplo cartón, tablero de fibra, plásticos, poliestireno, vidrio, metales, etc. De modo análogo la forma del envase microondable 16 no está limitada y puede ser, por ejemplo, circular, oval, oblonga, cilíndrica, cuadrada, rectangular, etc. Por ejemplo, en otra modalidad, la figura 5 ilustra el envase microondable 22 en forma de una caja que tiene un susceptor compuesto del presente invento que incluye por lo menos una capa de susceptor estándar 24 y por lo
 15 menos una capa protectora 26.
 20

En otra modalidad un envase microondable puede incluir un susceptor compuesto del presente invento a lo largo de los laterales o paredes del envase de modo que cada superficie del envase microondable incluya un susceptor compuesto. Dicho de otro modo el artesano experto apreciará que un envase microondable puede incluir un contenedor cerrado que define un interior, y el interior puede estar completamente circundado por un susceptor compuesto del presente invento. Alternativamente, sin embargo, el experto en el arte apreciará que otras modalidades de envases microondables pueden incluir susceptores compuestos sobre solo una porción de las superficies del envase microondable.
 25

Por ejemplo, como se muestra en la figura 6, el envase microondable 28 incluye un susceptor compuesto del presente invento incluyendo una capa de susceptor estándar 30 y una capa de protección 32. Como se ilustra el susceptor compuesto está provisto sobre un fondo del envase microondable 28 y a lo largo de las paredes cilíndricas del envase microondable 28. Así pues el susceptor compuesto es proporcionado sobre alrededor del 75% de un área de superficie total del envase microondable 28. En una modalidad los susceptores compuestos del presente invento pueden incluir de alrededor del 50% al 100% de un área de superficie total del envase microondable 28. En otra modalidad los susceptores compuestos del presente invento pueden estar incluidos sobre alrededor del 60% a
 30 alrededor del 80% de un área de superficie total del envase microondable 28.
 35

Cualquier porción de un envase microondable que no incluya un susceptor compuesto del presente invento puede incluir cualquier susceptor de microondas estándar, o cualquier componente de protección de microondas puro tal como, por ejemplo, una tapa de metal, pared, fondo, etc. Como aquí se utiliza, una "protección de microondas pura" o "protección de microondas completa" significa cualquier material de protección de microondas que impida la transmisión de microondas a su través y sustancialmente no se caliente durante la cocción de microondas. De este modo una protección de microondas pura se distingue de las capas de protección (por ejemplo, la capa de protección 20, capa de protección 32) de los presentes susceptores compuestos, que calientan durante la cocción de microondas. Un ejemplo de protección de microondas puro, o completo, es una hoja de metal tal como una capa de hoja de aluminio. Por ejemplo, el envase microondable 28 de la figura 6 incluye una tapa de metal 34 que actúa como una protección pura para impedir que cualquier microondas penetre en el envase microondable 28. La tapa de metal 34 puede ser cualquier metal que sea estable cuando se expone a microondas y puede ser, en un ejemplo,
 40 hoja de aluminio.
 45
 50

En otra modalidad, y como se muestra en la figura 7, el envase microondable 28 de la figura 6 puede utilizarse para horneado de fruta de forma cilíndrica y productos de dulcería congelados. Como se muestra en la figura 7 el envase microondable 28 incluye una capa de susceptor estándar 30 y una capa de protección 32 y una tapa 36, que puede tener una capa de susceptor estándar 30 y una capa de protección 32, o que puede ser una tapa de metal 34, como en la figura 6. El envase microondable 28 puede proporcionar calentamiento mejorado de porción de fruto externo 12, mientras se impide la fusión u otra degradación de helado congelado o relleno de natilla 14. En esta modalidad un consumidor puede someter a microondas un producto de fruto simple y helado inmediatamente antes del consumo para disfrutar un producto multi-condimentado y multi-texturizado que comprende una salsa de fruta húmeda caliente y refrescante, formando capas sobre un centro de postre liso y rico congelado. En una modalidad el producto de fruta y confitería congelado puede requerir que sea calentado en un microondas durante una cantidad de tiempo que es de hasta 4 minutos.
 55

Los susceptores y métodos del presente invento son aptos para impartir un perfil de temperatura a un producto alimenticio que es más similar al patrón de calentamiento de un horno convencional, con los beneficios de cocción de microondas. De este modo, el calentamiento de microondas es capaz de calentar un producto alimenticio a través de su volumen en un tiempo relativamente corto. Sin embargo, el calentamiento de microondas típico no
 60
 65

proporciona el efecto dorado y crujiente de la superficie del producto alimenticio. Por el contrario un horno convencional calienta superficialmente un producto alimenticio y el calor de la superficie del producto se transfiere hacia el centro del producto. De este modo la cocción de horno convencional es capaz de dorar la superficie de un producto alimenticio, pero requiere un tiempo de cocción mucho más prolongado en comparación con la cocción por microondas. Combinando los efectos de cocción con microondas y cocción con horno convencional, los susceptores y materiales del presente invento son aptos para proporcionar las ventajas de cada uno de los métodos de cocción.

Los susceptores y métodos del presente invento proporcionan también varios beneficios para el consumidor adicionales, pero no se limitan a, mayor calentamiento superficial de productos alimenticios, aislamiento de un producto alimenticio de los efectos de caídas de calor en un ambiente de horno de microondas, y retención de cantidades apropiadas de calor y humedad. Adicionalmente, la sal contenida en la capa de protección ayuda a mantener alguna o toda el agua descongelada a -18°C , lo que significa que la protección es ya activa cuando el alimento se extrae del congelador. Además, después de la evaporación de una porción del agua durante la cocción en microondas, un consumidor es capaz de tocar el sustrato seco de la capa de protección sin quemar su mano.

A título de ejemplo y sin limitación, los ejemplos siguientes son ilustrativos de modalidades del presente invento. En los ejemplos todos los porcentajes son en peso a menos que se indique de otro modo.

EJEMPLOS

EJEMPLO 1 – Mantenimiento de conductividad

Para fines comparativos, los Solicitantes probaron el mantenimiento de la conductividad eléctrica de varios susceptores protegidos (o sea, blindados) y un susceptor desprotegido. La gráfica de la figura 8 ilustra el efecto protector de capas de agua salada, que se crearon con el papel fino como un sustrato. Como se ha expuesto antes, no obstante, el experto en el arte apreciará que la capa protectora no precisa estar constituida por papel fino y puede ser de cualquier material capaz de actuar como un dieléctrico fuerte (un material que tiene un alto valor para ϵ') o un dieléctrico con un alto factor de pérdida (ϵ''). Otras posibilidades incluyen, por ejemplo, productos de papel de otros pesos, fibras, hilos, algodones, etc.

La figura 8 muestra el desarrollo de conductividad de un susceptor estándar (o sea, simple), cuando se expone a microondas. Sin protección la conductividad cae por debajo del 20% después de solo 30 segundos. Esto significa que el susceptor se ha agrietado y por consiguiente se vuelve excesivamente transmisor para la finalidad de cocción por microondas alimentos contenidos dentro del envase susceptor (con fuerte calentamiento superficial del susceptor). Las curvas restantes de la gráfica ilustran el mantenimiento de conductividad para capas de sustrato congeladas o descongeladas de la capa de protección, con susceptores compuestos que tienen papel fino sumergido en las concentraciones de agua salada indicadas. Como se ilustra por la gráfica, una capa de 1,0 mm de solución salina al 25% fue capaz de mantener intacta la conductividad del susceptor, y la capa protectora proporcionó efectos de protección cuando estuvo congelada y descongelada. Sin embargo, la temperatura de la pasta resultante no fue suficientemente alta. Aunque no se muestra en gráfica, los Solicitantes obtuvieron muy buenos resultados con una capa de 0,25 mm de solución salina al 25%.

EJEMPLO 2 – Mediciones de distribución de temperatura de fibra óptica

Para analizar la conductividad y efectos protectores de susceptores compuestos del presente invento los Solicitantes envolvieron un producto alimenticio microondable de dos componentes en un susceptor compuesto del presente invento y cocieron el alimento microondable de dos componentes en un horno de microondas. El producto alimenticio microondable fue una galleta rellena con helado (contenido de agua 17%), espesor 7 mm entorno del centro del helado). En un primer experimento la galleta rellena con helado se envolvió en un susceptor estándar, y en un segundo experimento la galleta rellena con helado se envolvió en un susceptor compuesto del presente invento. Antes del envolvimiento los Solicitantes prepararon las galletas rellenas de helado, y dispusieron sondas de fibra-óptica en posiciones correspondientes a (i) la posición de la galleta, (ii) la posición del helado y (iii) la interfase entre la galleta y el helado.

Como se muestra en la figura 9, que utilizó un susceptor de microondas estándar, la temperatura del helado se eleva rápidamente por encima de 0°C . Sin embargo en el momento que la temperatura del helado está por encima de 0°C la temperatura de la galleta apenas es caliente. Así pues está claro que los susceptores estándar son incapaces de proporcionar una distribución de temperatura apropiada para un producto microondable caliente-y-frio.

Por otra parte, no obstante, la figura 10 es una gráfica de una galleta rellena de helado que tiene el mismo tamaño y composición que en la figura 9, pero que es cocida en un susceptor compuesto del presente invento. El susceptor compuesto utilizado en conexión con la figura 10 incluyó dos susceptores de microondas estándar que se cubrieron con una capa de protección de 0,25 mm de papel fino sumergido en una solución de agua salina al 25%. Como puede verse claramente en la figura 10, el relleno de helado se mantuvo frío durante un tiempo que fue suficiente para calentar la galleta hasta una temperatura aceptable para cocer apropiadamente la galleta.

Por motivos comparativos la figura 11 incluye una curva similar correspondiente a una porción externa de bizcocho que tiene un relleno de helado. A este respecto la envoltura de galleta se sustituyó por una envoltura de bizcocho

que tuvo un espesor de 14 mm con un contenido de agua del 32%. La diferencia de tamaño de la galleta al bizcocho se debe a que la composición del bizcocho es más porosa y menos compacta. Como puede apreciarse en la figura 11 existe un aumento de temperatura dramático en la composición del bizcocho, que los solicitantes consideran puede ser debido a mecanismos complejos de transferencia de calor. Evidentemente, sin establecer vínculos con ninguna teoría, los solicitantes consideran que el mecanismo de transferencia de calor de la porción de bizcocho del presente alimento microondable puede incluir conducción clásica y evaporación/condensación. A este respecto una masa más porosa con un contenido de agua más elevado tiende a mostrar una curva de temperatura escalonada, lo cual es deseable con un concepto de producto microondable caliente-y-frío.

Para evaluar adicionalmente los mecanismos de transferencia de calor de diferentes composiciones de masa, los solicitantes envolvieron un producto de galleta puro (o sea no helado) en hoja de aluminio y un producto de bizcocho puro (o sea no helado) en hoja de aluminio y se frieron a fondo los productos a 180°C durante dos minutos. La figura 12 muestra una imagen de infrarrojos del producto de galleta y la figura 13 muestra una imagen de infrarrojos del producto de bizcocho. En base a estas dos imágenes se aprecia que el producto de bizcocho se calienta hasta una temperatura superior en el exterior (este tiene una capacidad térmica inferior por volumen), pero deja el centro más frío. Este fenómeno se comprende cuando se tiene en cuenta que el coeficiente de transferencia de calor en el caso de evaporación/condensación es muy dependiente de la temperatura. Cuando el material está caliente se ha evaporado más agua, lo cual comporta más calor latente hacia las áreas más frías. En las áreas más frías cerca del centro la evaporación es insignificante. Los solicitantes consideran que la naturaleza porosa del producto de bizcocho de la figura 13 muestra menos conducción que la galleta de la figura 12, que deja el centro del bizcocho más frío.

EJEMPLO 3 – Comparación de Horneado en horno convencional y Horneado en horno de microondas para determinar si los susceptores compuestos del presente invento imparten un perfil de temperatura aceptable a un alimento caliente-y-frío cocido en un horno de microondas que es similar al perfil de temperatura impartido por un horno convencional, los Solicitantes llevaron a cabo el siguiente experimento.

Se preparó una galleta rellena de helado utilizando una formulación de masa de galleta de conformidad con la receta de la Tabla 1 que sigue.

Tabla 1 - Lista de ingredientes para Masa de Galleta

Ingredientes	Cantidad (%)
Mezcla de margarina/manteca	4,3
Azúcar	25,6
Sal	0,3
Sabor de vainilla	0,5
Arina de trigo	45,8
Bicarbonato sódico	0,3
Almidón de arroz	1,1
Goma de celulosa	0,2
Huevo entero en polvo	2,1
Agua	9,8

El relleno helado fue un helado de vainilla.

Cocción en horno convencional

La galleta rellena de helado se coció en un horno convencional hasta que se obtuvo el nivel deseado de cocción con el fin de determinar el perfil de temperatura de una galleta rellena de helado cocida en un horno convencional. La galleta rellena de helado se coció en un horno convencional precalentado durante unos 5 minutos a una temperatura de alrededor de 287°C. La distribución de temperatura de la galleta rellena de helado cocida se determinó utilizando imágenes térmicas. La distribución térmica se expone en la figura 14.

Cocción en horno de microondas

Se dispuso una segunda galleta rellena de helado en un susceptor de microondas compuesto del presente invento y se coció en un horno de microondas hasta que se obtuvo la cocción deseada. El susceptor compuesto incluyó dos capas de un material de susceptor estándar más una capa de 0,25 mm de papel fino empapado en solución acuosa salina al 25%. La galleta rellena de helado se coció en el susceptor compuesto durante unos 60 segundos en un horno de microondas de 800 vatios. La distribución de temperatura de la galleta rellena de helado se determinó utilizando imagen térmica. La distribución térmica se expone en la figura 15.

Como puede verse mediante la comparación de las figuras 14 y 15, la segunda galleta rellena de helado que se coció en un susceptor compuesto del presente invento en un horno de microondas tiene una distribución de

- 5 temperatura que es similar a la de la primera galleta rellena de helado que se coció en un horno convencional. Los Solicitantes han encontrado que la doble capa de un susceptor estándar más una capa de 0,25 mm de solución salina al 25% proporcionó resultados que fueron casi idénticos al de la galleta de helado cocida en el horno convencional. Esto es ventajoso debido a que los presentes susceptores compuestos permiten ahora la preparación de un producto caliente-y-frio en un tiempo razonable, con consumo de energía más eficiente que con un horno convencional, y con mayor calentamiento superficial mientras que se mantiene la naturaleza congelada o enfriada de la porción interna fría.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Un envase microondable (16, 22, 28) que comprende:
un susceptor compuesto que incluye una capa de susceptor de microondas estándar (18, 24, 30) adyacente a una capa de protección de microondas (20, 26, 32) que comprende una fuente de cargas móviles, en donde la capa de protección de microondas (20, 26, 32) está exenta de metal.
- 10 2. El envase microondable de conformidad con la reivindicación 1, en donde la capa de protección de microondas comprende un sustrato que incluye la fuente de cargas móviles, en donde el sustrato tiene un espesor de 0,05 mm a 3,0 mm.
- 15 3. El envase microondable de conformidad con la reivindicación 2, en donde el sustrato se elige del grupo constituido por papel, cartón, cartulina, papel duro, papel fino, papel crepé y sus combinaciones.
- 20 4. El envase microondable de conformidad con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en donde la fuente de cargas móviles se elige del grupo constituido por compuestos iónicos fusionados, compuestos iónicos disueltos, semiconductores y sus combinaciones.
- 25 5. El envase microondable de conformidad con la reivindicación 4, en donde la fuente de cargas móviles es una solución acuosa salada que tiene una concentración del 10% al 30% en peso.
- 30 6. El envase microondable de conformidad con cualquiera de las reivindicaciones precedentes que comprende además una segunda capa de susceptor microondable estándar situada entre la primera capa de susceptor de microondas estándar y la capa de protección de microondas.
- 35 7. El envase microondable de conformidad con cualquiera de las reivindicaciones precedentes que comprende además una capa de protección de microondas pura que está separada de la capa de susceptor de microondas estándar y la capa de protección de microondas.
- 40 8. El envase microondable de conformidad con la reivindicación 7, en donde la capa de protección de microondas pura comprende una hoja de metal.
- 45 9. Un método para obtener un susceptor de microondas compuesto, cuyo método comprende las etapas de:
proporcionar una capa de susceptor de microondas estándar (18, 24, 30);
proporcionar una capa de protección de microondas (20, 26, 32) que comprende una fuente de cargas móviles, en donde la capa de protección de microondas (20, 26,32) está exenta de metal; y
unir la capa de protección de microondas (20, 26, 32) a una superficie externa de la capa de susceptor de microondas estándar (18, 24, 30).
- 50 10. El método, de conformidad con la reivindicación 9, en donde la capa de protección de microondas comprende un sustrato que incluye la fuente de cargas móviles, en donde la fuente de cargas móviles se elige del grupo constituido por compuestos iónicos fundidos, compuestos iónicos disueltos, semiconductores y sus combinaciones.
11. El método, de conformidad con la reivindicación 10, en donde el sustrato es un sustrato a base de papel que tiene un espesor entre 0,05 mm y 3,0 mm.
12. El método, de conformidad con la reivindicación 10, en donde la fuente de cargas móviles es una solución de agua salina que tiene una concentración del 10% al 30% en peso.

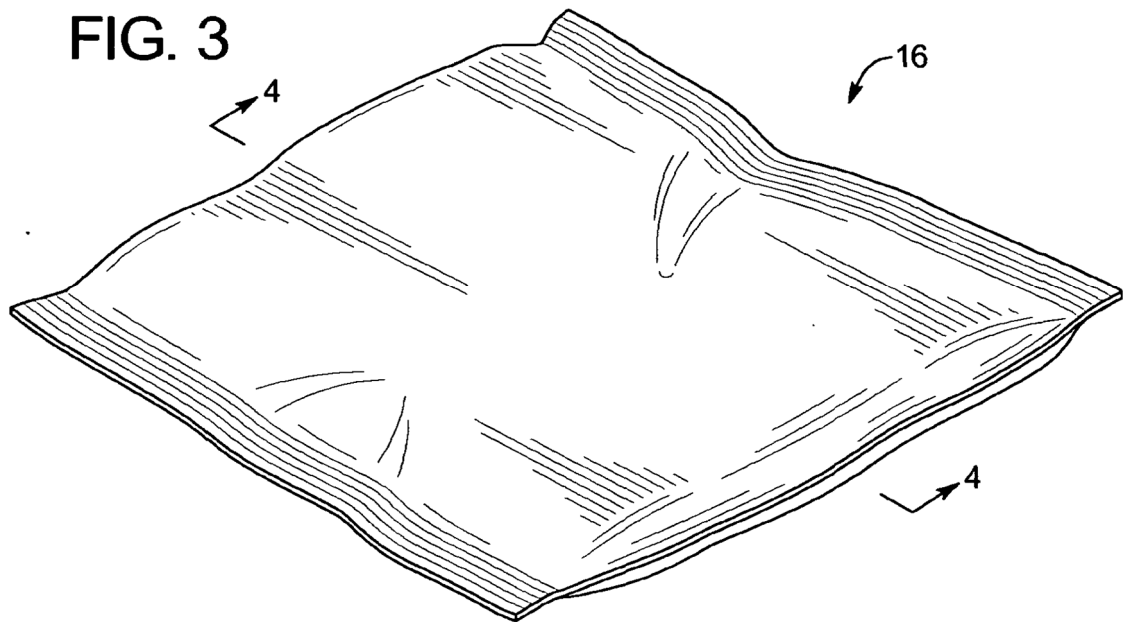
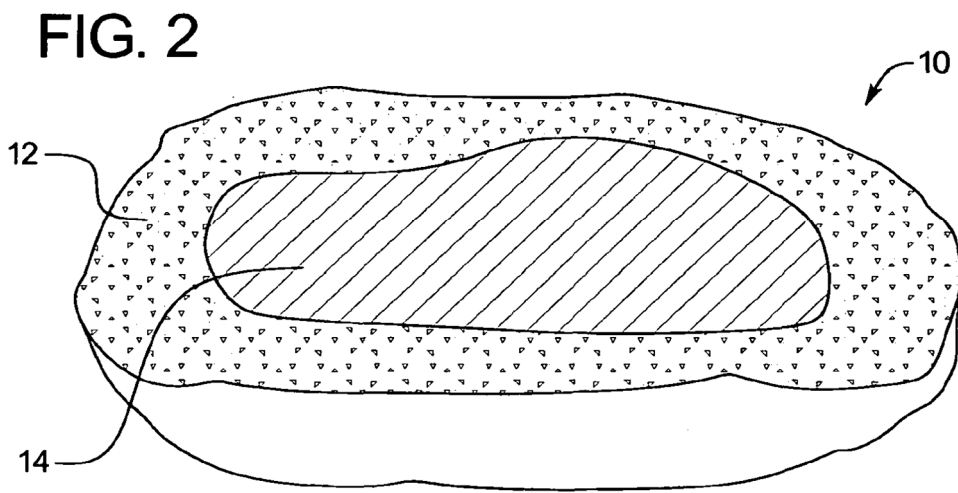
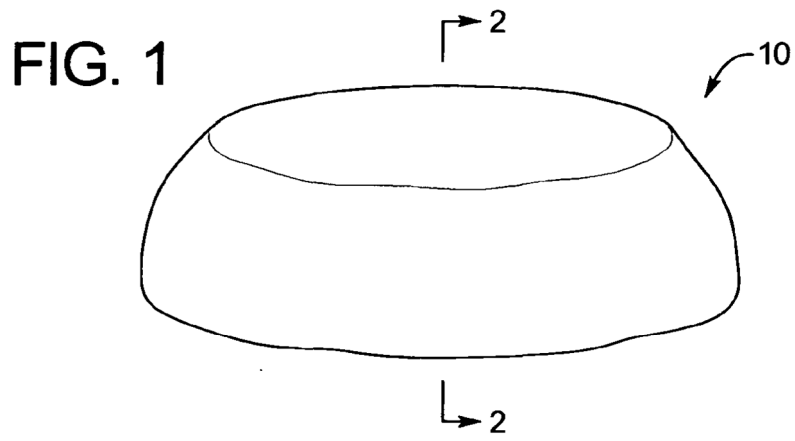


FIG. 4

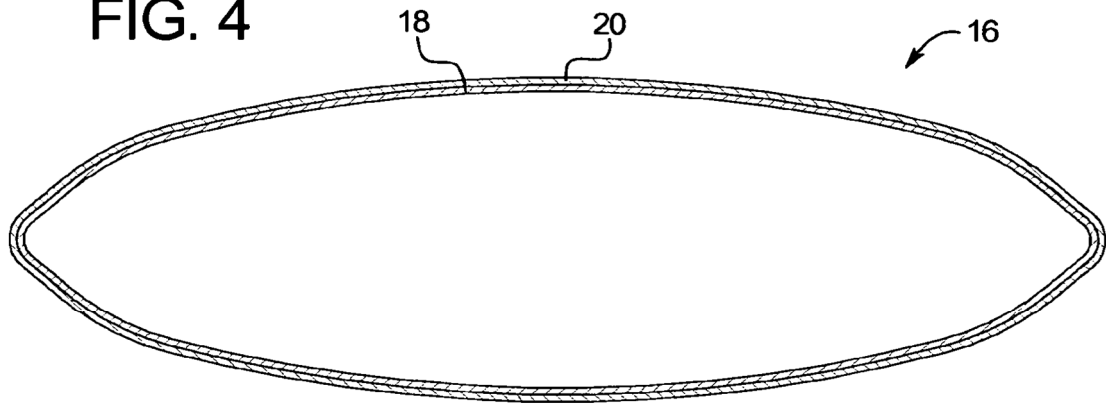


FIG. 5

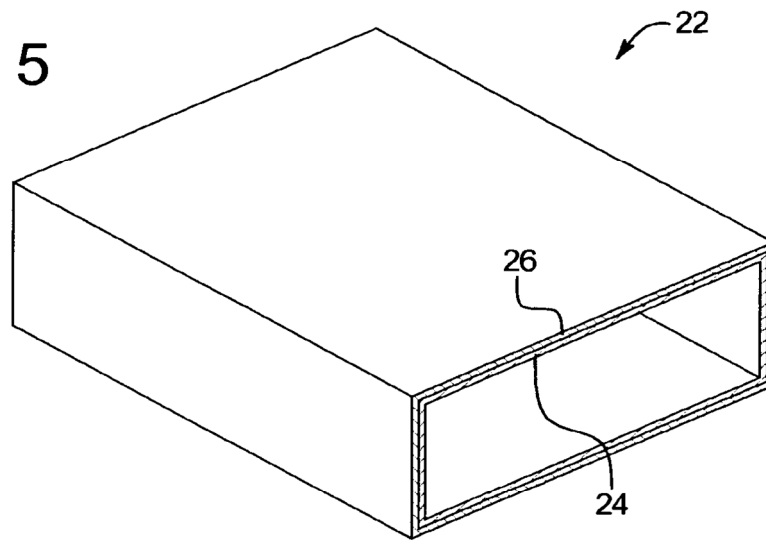


FIG. 6

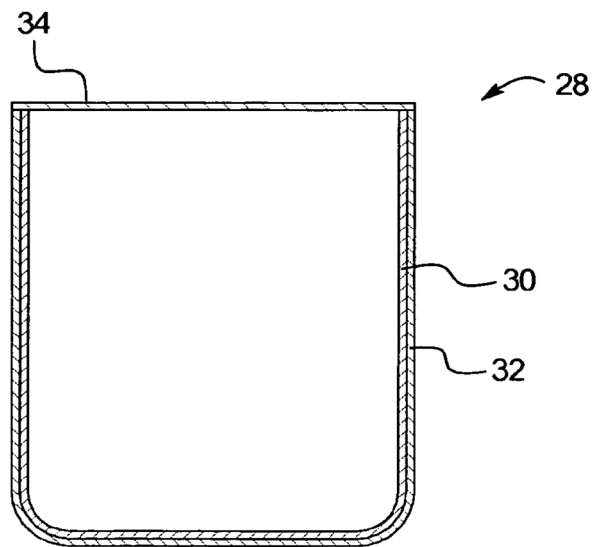


FIG. 7

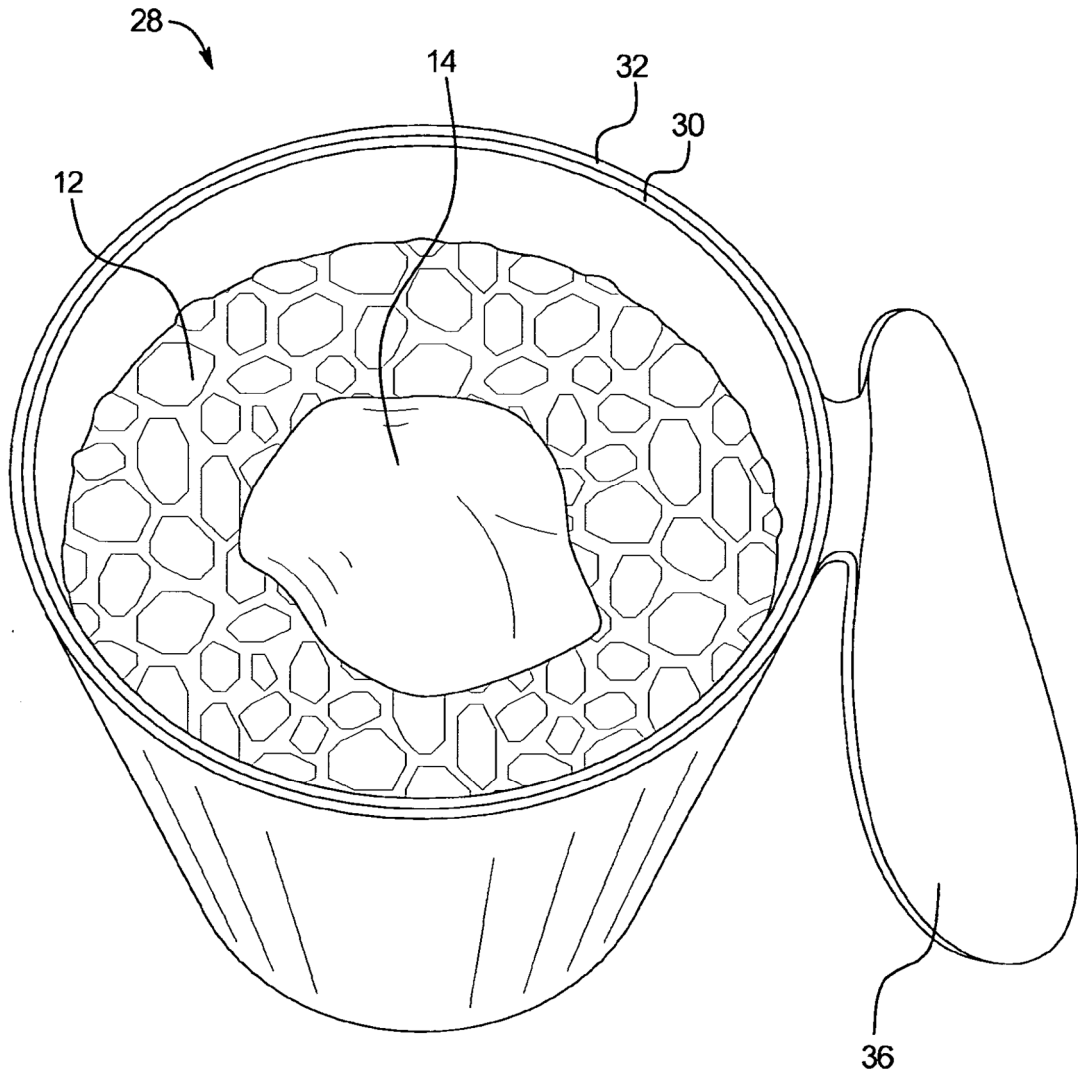


FIG. 8

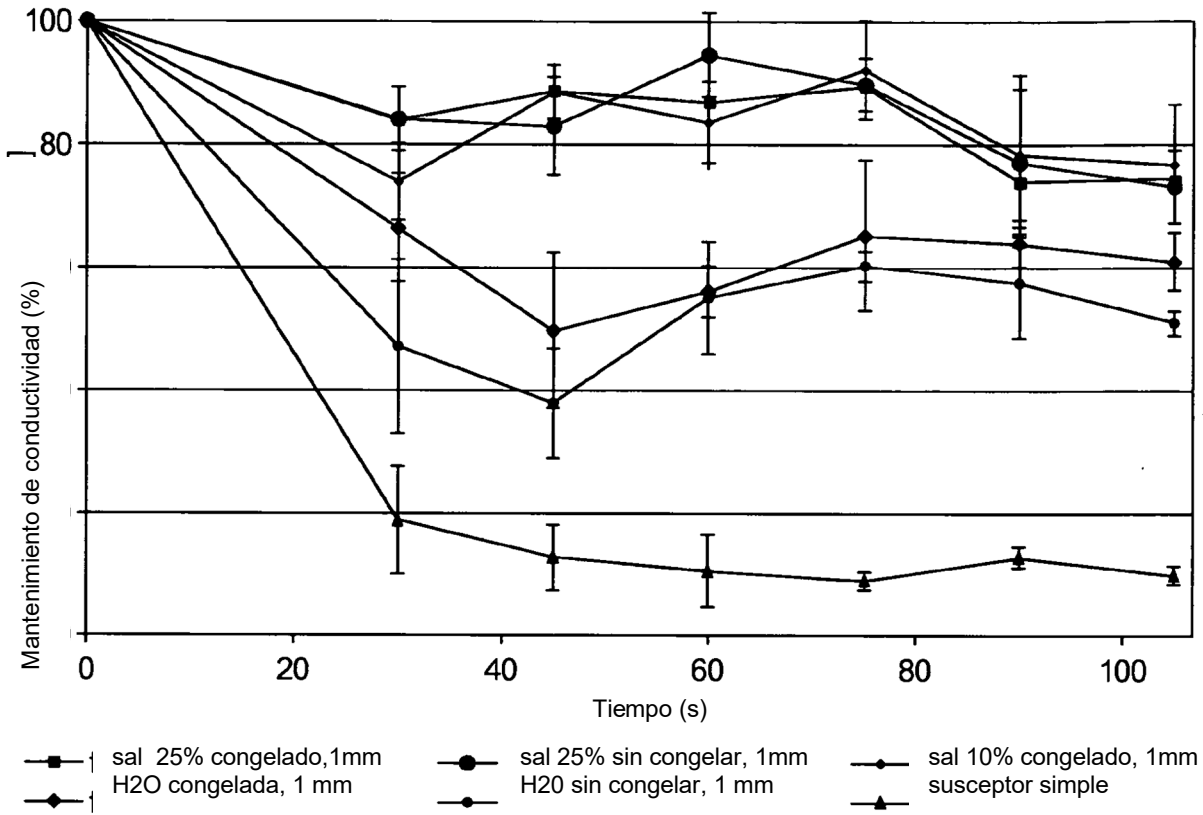


FIG. 9

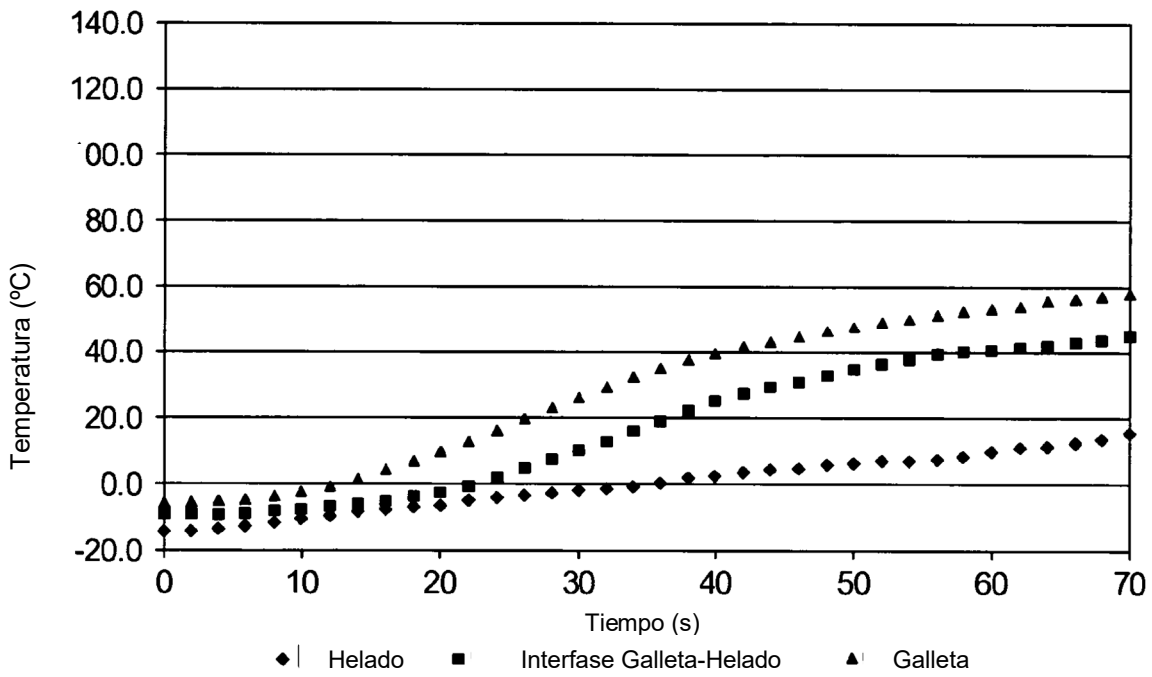


FIG. 10

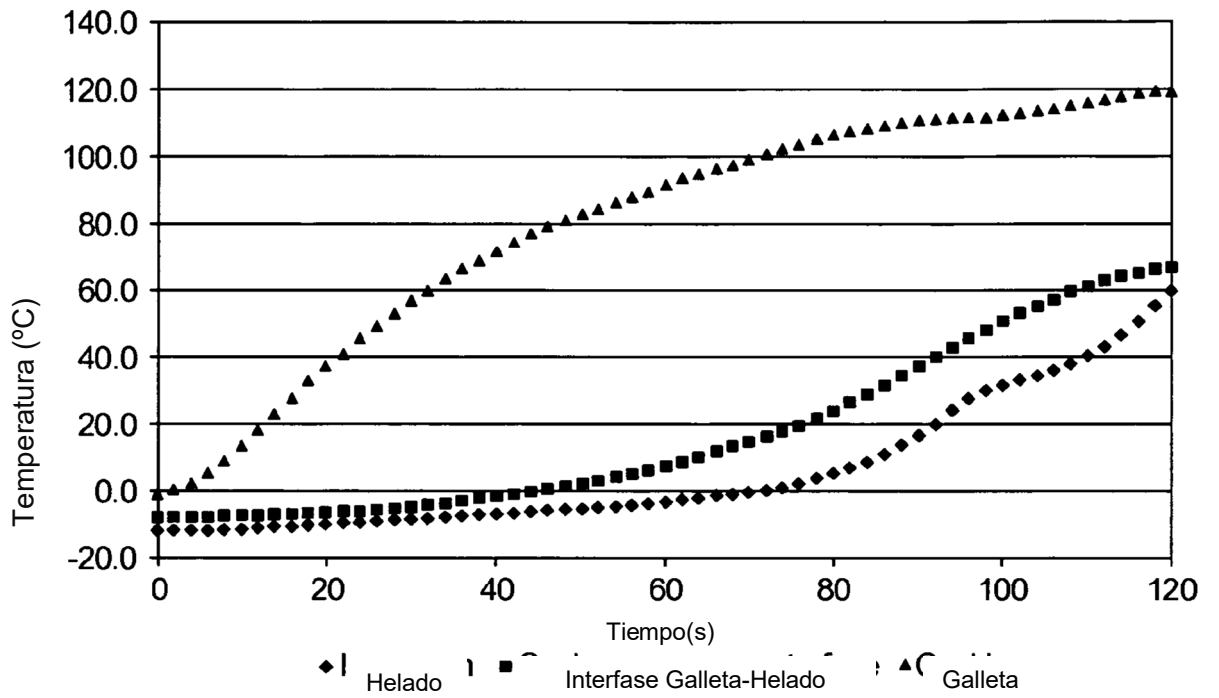


FIG. 11

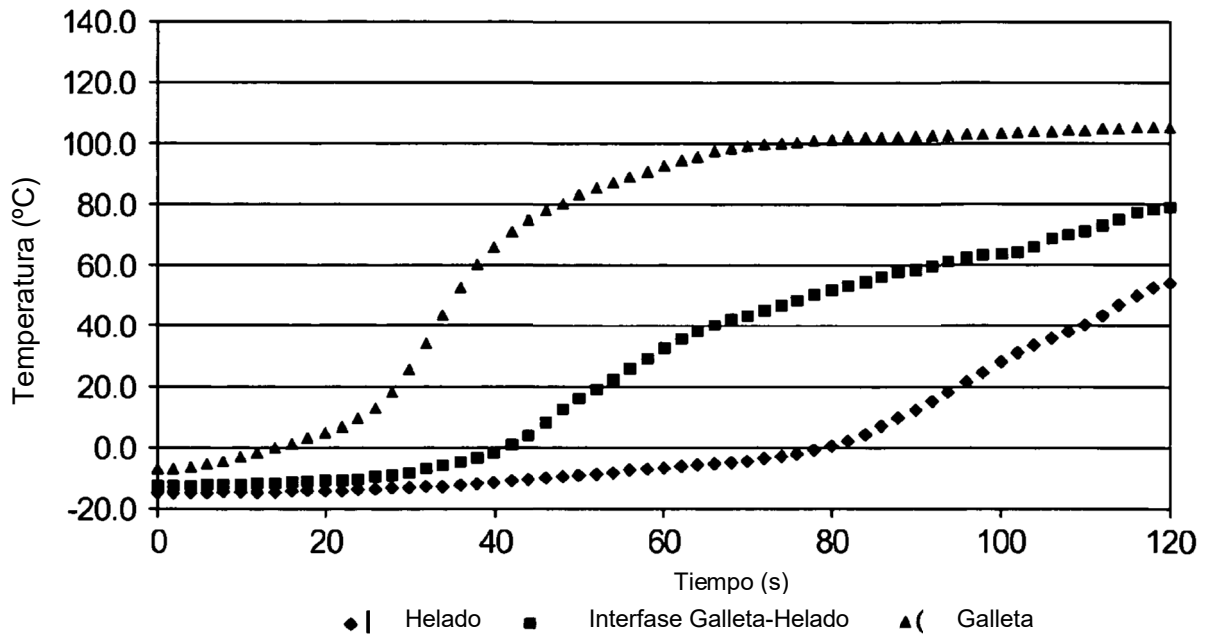


FIG. 12

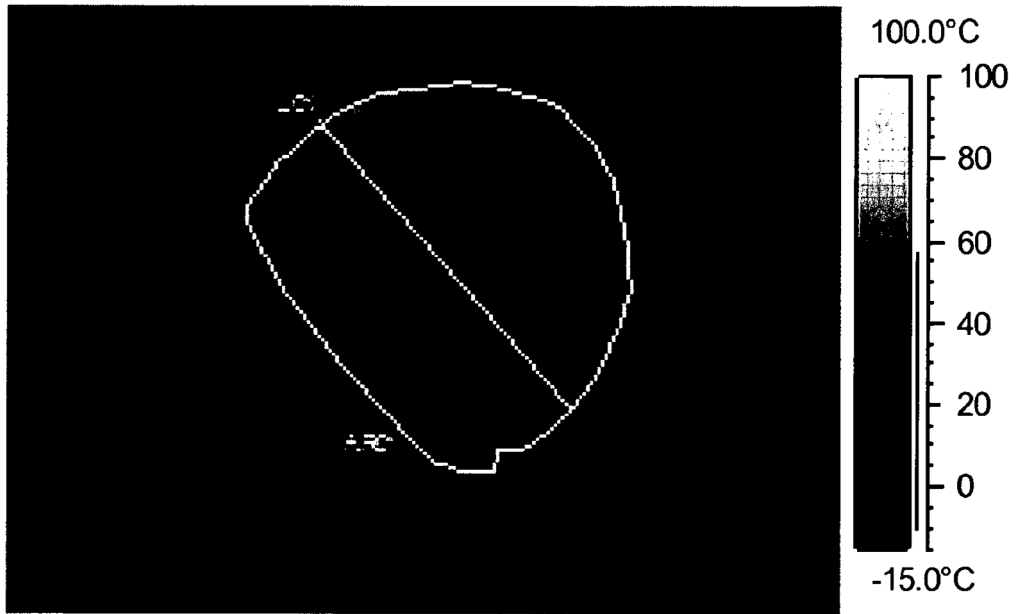


FIG. 13

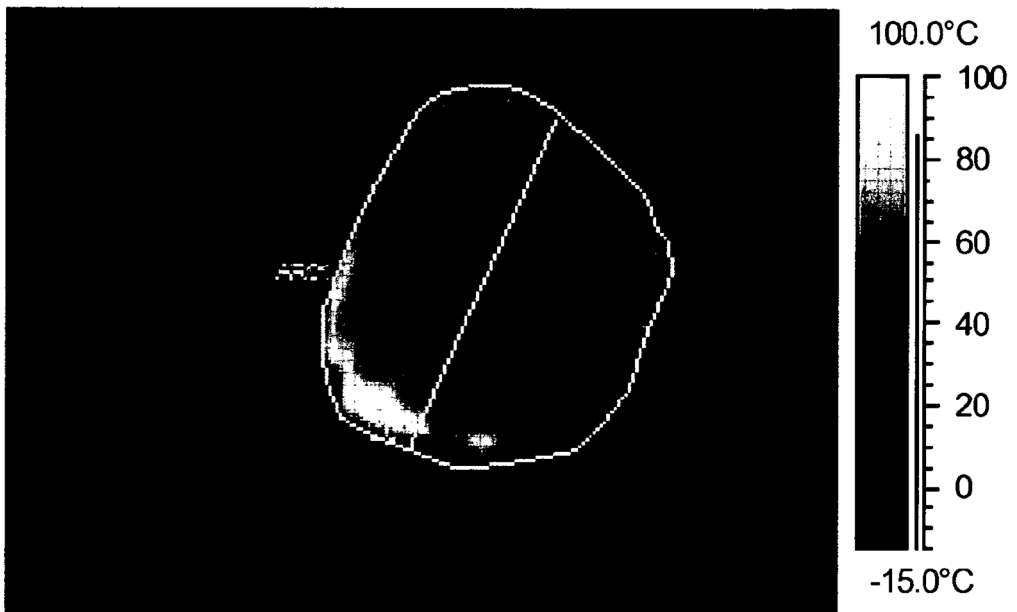


FIG. 14

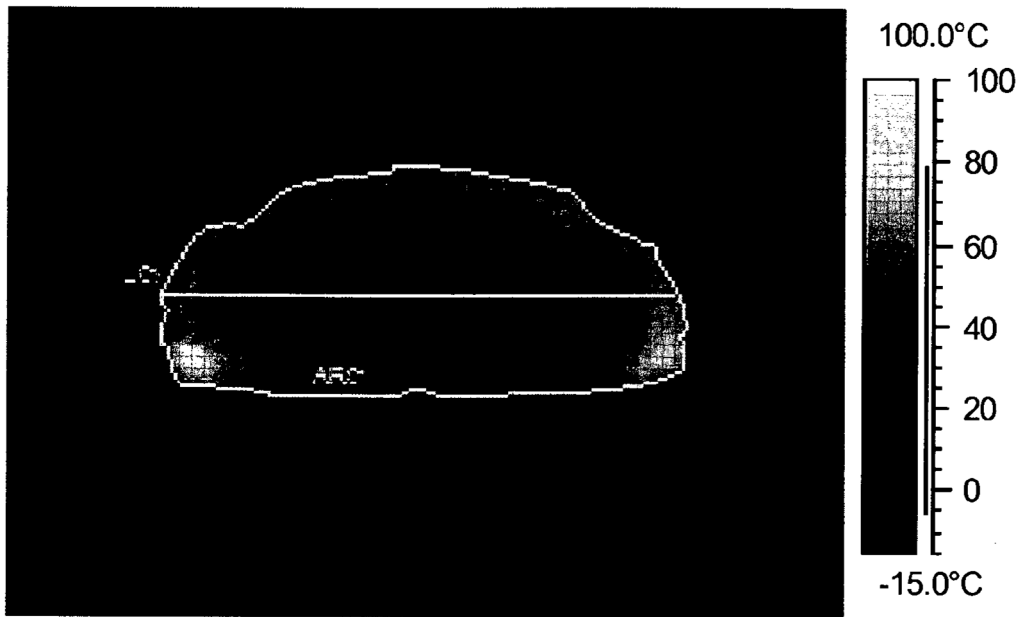


FIG. 15

