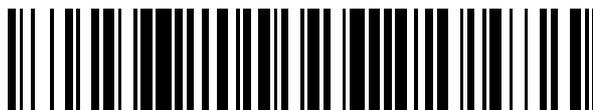


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 554 455**

51 Int. Cl.:

H05B 6/64 (2006.01)

B65D 81/34 (2006.01)

B65D 75/00 (2006.01)

B65D 75/58 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **24.04.2012 E 12776060 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **18.11.2015 EP 2702828**

54 Título: **Bolsas interactivas con la energía de las microondas**

30 Prioridad:

25.04.2011 US 201161478585 P

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

21.12.2015

73 Titular/es:

**GRAPHIC PACKAGING INTERNATIONAL, INC.
(100.0%)**

**Law Department - 9th Floor 1500 Riveredge
Parkway, Suite 100
Atlanta, Georgia 30328, US**

72 Inventor/es:

BOHRER, TIMOTHY, H.

74 Agente/Representante:

DURÁN MOYA, Luis Alfonso

ES 2 554 455 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

Bolsas interactivas con la energía de las microondas

5 Referencia a la solicitud relacionada

Esta solicitud reivindica los beneficios de la Solicitud provisional U.S.A. Nº 61/478.585 presentada el 25 de abril de 2011, la cual se incorpora en esta descripción en su totalidad como referencia.

10 ANTECEDENTES

15 Las bolsas flexibles para calentamiento en horno están ganando popularidad en todo el mundo ya que ofrecen un mayor atractivo en los expositores, una mayor comodidad y utilizan menos material que los envases para calentamiento en horno tradicionales, tales como las latas metálicas o los recipientes rígidos de plástico de elevado efecto barrera.

20 Las bolsas para calentamiento en horno se desarrollaron inicialmente como sustitutivo de las latas metálicas utilizadas para raciones militares en campaña. Han sido fabricadas habitualmente a partir de un estratificado flexible, multicapa, de láminas de plástico, que puede resistir un proceso térmico posterior al llenado para su esterilización, y proporcionan una larga vida útil y una gran duración. No obstante, en general, dichos envases no son adecuados para ser utilizados en un horno de microondas debido a la presencia de la capa laminar continua que refleja la energía de las microondas.

25 Más recientemente, se han introducido en el mercado bolsas para calentamiento en horno que pueden ser utilizadas en un horno de microondas. Por ejemplo, un envase comprende una bolsa para arroz que se mantiene derecha que utiliza un material de barrera sin lámina que generalmente es transparente a la energía de las microondas. Mientras que este tipo de envase inactivo o "pasivo" a la energía de las microondas puede ser aceptable para ciertos tipos de comestibles (es decir, alimentos), por ejemplo arroz, dichos envases pueden tener una utilidad limitada para otros artículos alimenticios debido a la forma geométrica irregular del envase y del alimento en su interior, que puede conducir a un calentamiento desigual, en particular, cuando el envase es una bolsa que se mantiene derecha, y que se calienta en posición vertical. Adicionalmente, dichos envases a menudo están demasiado calientes para ser manejados después del calentamiento por microondas. En algunas realizaciones comerciales del envase para arroz antes mencionado, se incluyen zonas de contorno o con un cierre más ancho cerca de la parte de arriba de la bolsa en un intento de proporcionar una zona más fría para que los consumidores sujeten el envase después del calentamiento por microondas.

35 En el documento GB 2202118 A se da a conocer otro ejemplo que describe una bolsa para microondas, que se mantiene derecha, que comprende una capa muy delgada de material que actúa como suscepto.

40 Por lo tanto, existe la necesidad de envases para calentamiento en horno interactivos con las microondas que puedan proporcionar un calentamiento uniforme del artículo o artículos alimenticios en un horno de microondas.

CARACTERÍSTICAS

45 Esta invención está dirigida, en general, a envases para calentamiento por microondas. En un ejemplo, el envase puede comprender una bolsa que se mantiene derecha. Sin embargo, el envase para calentamiento por microondas puede tener cualquier configuración y/o forma geométrica adecuada.

50 El envase puede ser fabricado a partir de combinaciones de materiales flexibles diversos, por ejemplo, películas delgadas de polímero, incluyendo películas monocapa y coextruídas, películas recubiertas por solución y por deposición de vapor, películas orientadas mono y biaxialmente, materiales de papel de poco peso, y otros. El envase puede ser adecuado para ser utilizado en una diversidad de aplicaciones de envasado, incluyendo aplicaciones de esterilización en autoclave y/o aplicaciones para alimentos refrigerados o congelados. Además, el envase puede incluir más de un tipo de artículo alimenticio. En dichas realizaciones, el envase puede incluir características que mantienen un artículo alimenticio separado de otro.

55 El envase puede incluir una o varias características que alteren el efecto de la energía de las microondas, en uno o varios artículos alimenticios, o en ciertas partes de los mismos, contenidos en el interior del envase. Dichas características pueden comprender, en general, material interactivo con la energía de las microondas que puede estar configurado de diversos modos. En un ejemplo, el material interactivo con la energía de las microondas puede comprender una serie de elementos laminares metálicos dispuestos en paneles seleccionados de la bolsa. Los elementos laminares pueden estar configurados para reflejar la energía de las microondas, alejándola, o para dirigir la energía de las microondas hacia diversas partes del artículo alimenticio para optimizar su calentamiento. Como resultado, el alimento del interior del envase puede ser calentado más uniformemente. Dichas características pueden ser utilizadas asimismo para proporcionar zonas del envase que pueden ser manipuladas cómodamente después del calentamiento en un horno de microondas. Como otro ejemplo, el material interactivo con la energía de

5 las microondas puede comprender una capa delgada de material interactivo con la energía de las microondas que actúa como un susceptor que impide la transmisión directa de parte (por ejemplo, desde aproximadamente 12,5% hasta aproximadamente 60%) de la energía de las microondas al alimento, convierte parte (por ejemplo, desde aproximadamente 27% hasta aproximadamente 50%) de la energía de las microondas en energía térmica que puede ser transferida a continuación al artículo alimenticio y transmite el resto de la energía de las microondas al alimento. Como otro ejemplo más, se puede utilizar una combinación de elementos susceptores y elementos laminares para aumentar o disminuir selectivamente el calentamiento de diversas partes del contenido del envase. Especialmente, dichos materiales pueden ser utilizados sin hacer que el envase se queme o se funda.

10 Los aspectos adicionales, características y ventajas de la presente invención serán evidentes a partir de la siguiente descripción y de los dibujos que la acompañan.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

15 La descripción se refiere a los dibujos esquemáticos adjuntos en los que caracteres de referencia iguales se refieren a partes iguales en las diversas vistas, y en los que:

20 la figura 1A es una vista esquemática, en perspectiva, de un envase a modo de ejemplo para su calentamiento por microondas;

la figura 1B es una vista esquemática, en sección, del envase de calentamiento por microondas de la figura 1A tomada a lo largo de la línea -1B-1B-;

25 la figura 1C es una vista esquemática frontal, en alzado, del envase de calentamiento por microondas de la figura 1A en una configuración sustancialmente aplanada;

la figura 1D es una vista esquemática posterior, en alzado, del envase de calentamiento por microondas de la figura 1A en una configuración sustancialmente aplanada;

30 la figura 1E es una vista esquemática, en planta, desde el fondo del envase de calentamiento por microondas de la figura 1C tomada a lo largo de una línea -1E-1E-;

35 la figura 1F es una vista esquemática, en planta, desde el fondo del envase de calentamiento por microondas de la figura 1C tomada a lo largo de una línea -1E-1E-, en una configuración expansionada;

la figura 1G es una vista esquemática frontal, en perspectiva, del envase de calentamiento por microondas de la figura 1A en una configuración parcialmente abierta;

40 la figura 1H es una vista esquemática frontal, en perspectiva, del envase de calentamiento por microondas de la figura 1A en una configuración totalmente abierta;

la figura 1I es una vista esquemática, en perspectiva, del envase de la figura 1A, incluyendo alimento;

45 la figura 1J es una vista esquemática, en sección, del envase de calentamiento por microondas de la figura 1I tomada a lo largo de una línea -1J-1J-;

las figuras 2 a 13 muestran de forma esquemática el lado frontal de diversas bolsas a modo de ejemplo formadas según la invención;

50 las figuras 14A y 14B muestran de forma esquemática la forma del espacio interior de una bolsa que se mantiene derecha en una configuración totalmente expansionada; y

55 las figuras 15A y 15B presentan una caracterización cuantitativa del espacio interior de la bolsa que se mantiene derecha mostrada en las figuras 14A y 14B.

DESCRIPCIÓN

60 Diversos aspectos de la invención pueden ser comprendidos mejor haciendo referencia a las figuras. A efectos de simplificación, se pueden utilizar numerales iguales para describir características iguales. Se comprenderá que cuando se representan una serie de características similares, no todas dichas características están necesariamente identificadas en cada figura. Se comprenderá asimismo que los diversos componentes utilizados para formar los productos fabricados pueden ser intercambiados. Por lo tanto, mientras que en esta descripción solamente se muestran ciertas combinaciones, numerosas otras combinaciones y configuraciones son contempladas por la misma.

65

Las figuras 1A-1H muestran esquemáticamente un envase -100-, a modo de ejemplo, para calentamiento por microondas, para contener y/o preparar uno o varios artículos alimenticios (por ejemplo, alimentos) en un horno de microondas. El envase -100- puede comprender, en general, una serie de paneles unidos entre sí. Los paneles pueden ser flexibles y pueden estar configurados en una diversidad de modos, tal como se comentará más adelante.

Tal como se muestra en las figuras 1A y 1B, el envase -100- puede comprender una bolsa que se mantiene derecha que incluye un par de paneles enfrentados (por ejemplo, los paneles principales) -102-, -104- (por ejemplo, el primer panel -102- o panel frontal, y el segundo panel -104- o panel posterior) y el panel del fondo -106- (por ejemplo, tercer panel -106-) que están unidos entre sí para definir un espacio interior -108- para recibir y contener alimento. Los paneles -102-, -104- sirven de paredes del envase, y el panel -106- sirve de base del envase cuando dicho envase -100- se encuentra en una configuración vertical. El panel del fondo -106- puede presentar un pliegue (es decir, dotado de una línea de debilitamiento tal como una línea de plegado, de incisión o arruga -110-) o puede ser plegable de otra forma, de tal modo que el panel del fondo -106- puede ser plegado en el espacio interior -108- del envase -100- tal como se muestra esquemáticamente en las figuras 1C y 1D. Las bolsas que se mantienen derechas con estos refuerzos con pliegue o con paneles del fondo plegables en forma de refuerzo, a menudo son fabricados previamente y transportados a las plantas de procesamiento de productos alimenticios, u otros, para su llenado, esterilización u otros tratamientos adicionales. La capacidad de dichas bolsas vacías para ser transportadas en una configuración sustancialmente aplanada hace que sea práctico que la fabricación de las bolsas sea realizada a una gran distancia geográfica del lugar de llenado.

El panel del fondo -106- (que tiene, por ejemplo, la forma de un refuerzo plegado o doblado o que puede ser plegable de otro modo) actúa para aumentar o disminuir la distancia entre los paneles -102-, -104-. De esta manera, el envase -100- puede pasar de una configuración sustancialmente aplanada en la que los paneles -102-, -104- están en una relación sustancialmente plana de enfrentamiento (por ejemplo, cuando están vacíos o llenos solo parcialmente) (figura 1E) a una configuración expansionada (por ejemplo, con la línea de plegado o de arruga -110- próxima a la parte más baja del espacio interior -108-) en la que los paneles -102-, -104- están distanciados entre sí, al menos parcialmente (figura 1F). Se debe tener en cuenta que en la configuración sustancialmente aplanada, el panel del fondo -106- puede estar plegado sobre sí mismo, por lo menos parcialmente, a lo largo de la línea de debilitamiento -110- (si está dispuesta). No obstante, incluso si no está dispuesta ninguna línea de debilitamiento, el panel del fondo -106- puede estar sin embargo plegado sobre sí mismo debido a la naturaleza flexible del panel del fondo -106-.

El envase puede estar caracterizado, en general, por tener una longitud -L- (es decir, la altura cuando está situado en una configuración vertical), una anchura -W-, una anchura lateral -Ws- (figura 1B) y una altura -D- del refuerzo (figuras 1B y 1D). La distancia entre los paneles -102-, -104- en el fondo del espacio interior -108- define la anchura -Wg- del refuerzo (por ejemplo, la anchura máxima del refuerzo) (figura 1F). Esto define asimismo la separación máxima en el fondo entre los paneles -102-, -104-.

Por lo tanto, cuando se observa una sección vertical del envase -100-, llenado por lo menos parcialmente, a lo largo del punto central de la anchura -W- del envase, tal como se muestra en la figura 1B, la anchura lateral -Ws- puede aumentar, en general, al desplazarse desde el extremo superior (cerrado) (es decir, la parte de arriba) del envase (por ejemplo, próximo al cierre de arriba -118-) hacia el extremo más bajo (es decir, el fondo) del envase (por ejemplo, a lo largo del panel del fondo -106-). Este incremento de la anchura lateral se hace menos pronunciado cuando se realiza el desplazamiento desde el mismo punto central de la anchura -W- del envase hacia los bordes periféricos de los paneles -102-, -104- (por ejemplo, hacia los cierres laterales -114-, -116-, comentados más adelante). Por lo tanto, cuando se observa a lo largo de este punto central la separación máxima de los paneles -102-, -104- disminuye cuando ambos se desplazan hacia arriba y se alejan del panel del fondo -106- y cuando se desplazan desde este punto central hacia los bordes periféricos de los paneles -102-, -104-.

Además dada la forma intrínseca del envase -100- para cualquier sección dada, vertical u horizontal, del envase -100- lleno, se debe tener en cuenta que el envase carece de simetría radial alrededor del punto central de dicha sección (ver Ejemplo 1). El alimento en dicha bolsa es forzado a una forma extremadamente compleja, especialmente cuando se compara con la forma del alimento en una típica bandeja de forma corriente, rectangular, redonda u ovalada, en la que el grosor vertical del alimento que existe entre las paredes de la bandeja es esencialmente constante. En una cubeta, la simetría radial, la altura constante del alimento y el radio del alimento que es constante (o que solamente aumenta ligeramente en el caso de una cubeta cónica) presenta una superficie muy uniforme y una sección transversal a la energía incidente de las microondas. La forma del alimento en una bolsa que se mantiene derecha crea un problema mucho mayor para un calentamiento uniforme que en los tipos de envase considerados hasta este momento. Por lo tanto, se comprenderá que esta forma geométrica del envase altamente irregular presenta problemas de calentamiento exclusivos.

En consecuencia, uno o ambos de los paneles -102-, -104- pueden incluir una o varias zonas o regiones -112- interactivas con la energía de las microondas (indicadas, de modo general, con líneas de trazos en las figuras 1A, 1C y 1D). Dichas zonas o regiones pueden comprender material interactivo con la energía de las microondas, configurado como uno o varios elementos o componentes interactivos con la energía de las microondas que alteran el efecto de la energía de las microondas en el contenido del envase. En la realización mostrada, cada uno de los

paneles -102-, -104- incluye una zona -112- interactiva con la energía de las microondas en una relación de enfrentamiento entre sí (y, opcionalmente, sustancialmente alineados). Asimismo, se contempla que el panel -106- pueda incluir una zona interactiva con la energía de las microondas (no mostrada). La posición exacta de las zonas interactivas con la energía de las microondas y el material pueden variar para cada una de las aplicaciones de calentamiento, dependiendo de las dimensiones de la bolsa, del tipo y de la cantidad de alimento utilizado, del tiempo deseado de calentamiento, y otros, tal como se comentará adicionalmente más adelante.

Tal como es conocido de los expertos en la materia, los paneles -102-, -104- pueden estar situados en una relación de oposición, enfrentados, y unidos uno al otro a lo largo de una o varias zonas periféricas o márgenes (es decir, adyacentes a los bordes periféricos de los paneles) mediante la formación de un cierre térmico o mediante la utilización de cualquier otra técnica adecuada. Por ejemplo, tal como se muestra esquemáticamente en las figuras, los paneles -102-, -104- pueden estar unidos uno al otro a lo largo de las zonas marginales laterales respectivas para formar un primer y segundo lado de cierre (o borde lateral) o las zonas -114-, -116- y un cierre arriba (o borde de arriba) -118- a lo largo de las zonas marginales superiores respectivas de los paneles -102-, -104-.

El panel del fondo -106- puede estar unido a cada uno de los paneles -102-, -104- a lo largo de los respectivos bordes periféricos de los paneles -102-, -104- para formar un cierre en el fondo (o cierre de refuerzo) -120- (indicado esquemáticamente con marcas sombreadas en las figuras 1C y 1D). En este ejemplo, el cierre de refuerzo -120- se extiende hacia abajo desde los vértices -122- del refuerzo (es decir, los puntos de intersección) a una altura -D- del refuerzo a lo largo o adyacente a los cierres laterales -114-, -116-, de tal modo que el borde de arriba -120'- (es decir, el más próximo al extremo de arriba del envase -100-) del cierre -120- del refuerzo tiene, en general, forma curvada. Además, el cierre -120- del refuerzo se extiende entre los cierres laterales -114-, -116- a lo largo del borde periférico bajo o del fondo del envase, de tal modo que el margen más bajo o del fondo -120"- del cierre de refuerzo -120- se extiende por debajo del panel del fondo -106- cuando dicho panel del fondo se expande, tal como se muestra en la figura 1B. La parte -120"- que se extiende hacia abajo del cierre de refuerzo -120- sirve de elemento de soporte -120"- que define un hueco en V por detrás del panel del fondo -106- cuando la bolsa -100- está posicionada en una configuración vertical (figura 1B).

Si se desea, el envase -100- puede incluir una o varias entallas -124- (figura 1A) en el interior de los cierres laterales -114-, -116- para facilitar la ventilación del envase antes del calentamiento por microondas y/o para facilitar la apertura del envase después del calentamiento, tal como se muestra esquemáticamente en la figura 1C. Concretamente, las entallas pueden ser utilizadas para iniciar el rasgado a través, por lo menos, de una parte del envase -100-. Si se desea, el envase -100- puede incluir asimismo una incisión parcial (no mostrada) que facilita el rasgado a lo largo de la línea de incisiones para ayudar a la apertura del envase -100-. Por ejemplo, la incisión puede comprender un corte de profundidad parcial en el panel respectivo -102-, -104-. Las incisiones de profundidad parcial pueden ser realizadas utilizando medios mecánicos, láser u otros medios. Otras tecnologías que facilitan el rasgado, tales como las tecnologías que garantizan un rasgado recto y uniforme a través, por ejemplo, de la anchura del envase pueden ser utilizadas asimismo por conveniencia y fiabilidad. Las entallas -124- y/o las incisiones pueden ser utilizadas para eliminar, por lo menos parcialmente, la parte superior -126- del envase -100-, incluyendo, al menos, una parte del cierre de arriba -118- tal como se muestra en la figura 1H. En algunos casos, el usuario puede ser instruido para iniciar el rasgado para proporcionar ventilación al envase durante el calentamiento. Opcionalmente, se pueden incorporar características para volver a cerrarlo, tales como partes de cremallera de inmovilización (no mostradas), en general más abajo que la posición de las entallas -124-.

Tal como se ha indicado anteriormente, cuando el envase -100- está situado en una configuración vertical, el envase y su contenido tienen una forma geométrica irregular. A modo de ejemplo, las figuras 1I y 1J muestran esquemáticamente el envase de la figura 1A llenado parcialmente con el alimento -F- (mostrado esquemáticamente con marcas sombreadas). Tal como es evidente a partir de los dibujos, el área de la sección transversal del espacio interior -108- del envase -100- y, por consiguiente, el contenido del envase, varía a lo largo de la longitud -L- y de la anchura -W- del envase. Este es el caso incluso cuando el envase no está completamente lleno; la forma geométrica intrínseca de las bolsas que se mantienen derechas con un panel de fondo o de refuerzo, proporciona la característica de mantenerse derechas así como de crear un volumen adicional interior que puede ser utilizado, comparado con las bolsas convencionales sin refuerzos, garantiza que incluso un producto alimenticio homogéneo que fluya fácilmente tendrá una forma muy desigual cuando está contenido en el interior de la bolsa. En consecuencia, el alimento en cada posición en el interior del envase puede experimentar un nivel de calentamiento por las microondas, diferente.

Además, la naturaleza flexible del envase -100-, en general, y la capacidad de expansión del panel del fondo (es decir, el desplegado del panel del fondo -106-) hacen que varíe la forma geométrica del envase (y, por consiguiente, la forma geométrica del espacio interior -108- y de su contenido -F-). Por ejemplo, en el caso de alimentos que tengan una viscosidad reducida, se podría esperar que el alimento se depositara en el fondo del envase tal como se muestra en las figuras 1I y 1J. En condiciones ideales (es decir, en las que el alimento se ha depositado en el fondo del envase), la proporción de la anchura lateral -Ws- del espacio interior -108- a lo largo de la parte más ancha del nivel de llenado (es decir, la superficie de arriba -S-) del artículo alimenticio con respecto a la anchura lateral -Ws- medida a lo largo de la parte más ancha de la región del refuerzo -R2- puede ser aproximadamente desde 0,5 hasta aproximadamente 0,85, por ejemplo, desde aproximadamente 0,6 hasta aproximadamente 0,75. Sin embargo, la

forma geométrica del envase se puede alterar fácilmente mediante la compresión del extremo más bajo del envase -100- y/o mediante la compresión del panel del fondo -106-. Dependiendo de la rigidez intrínseca de los paneles y/o de la construcción del envase, dicha compresión puede permanecer incluso cuando se elimina la fuerza de compresión. Con alimentos más viscosos y/o con alimentos con fragmentos sólidos o alimentos en trozos, la forma geométrica del envase puede variar adicionalmente (por ejemplo, cuando se manipula el envase), dado que el usuario puede comprimir el extremo de más abajo del envase y hacer que el alimento se desplace hacia arriba dentro del espacio interior donde puede permanecer. Los productos alimenticios menos uniformes y menos fluidos es probable que tengan incluso formas o perfiles más desiguales. Los productos alimenticios más pesados producirán asimismo un abultamiento de la estructura flexible, creando adicionalmente una forma geométrica desigual del alimento. El nivel de llenado del envase puede determinar asimismo cómo se configura el contenido dentro del espacio interior.

Como resultado de estas y otras variables, el alimento puede ser propenso a calentarse menos en las zonas en las que existe más contenido en volumen (por ejemplo, cerca del fondo del envase) y a sobrecalentarse en las zonas en las que existe menos contenido en volumen (por ejemplo, cerca de la parte de arriba del envase). La parte más elevada del alimento puede ser particularmente propensa al sobrecalentamiento dado que la energía de las microondas puede incidir directamente en la superficie del alimento.

En consecuencia, el espacio interior -108- se puede caracterizar por tener una serie de regiones o zonas (por ejemplo, regiones o zonas de calentamiento) cuyo contenido puede responder de manera diferente a la energía de las microondas. Por ejemplo, el espacio interior -108- puede estar dividido en una primera región -R1- (por ejemplo, una región superior o región cónica) que puede comprender la parte superior del espacio interior -108- que se extiende desde el cierre de arriba -118- hasta la parte más elevada del cierre de refuerzo -120- (es decir, hasta un plano teórico -P- que se extiende entre los vértices -122- del refuerzo) y una segunda región -R2- (por ejemplo, una región baja o región del refuerzo) que puede comprender la zona de debajo y contigua a la primera región de calentamiento -R1- que se extiende desde el plano -P- hasta el panel del fondo -106-. Otras regiones (por ejemplo, región de la superficie del alimento, regiones de borde, regiones de cierre, y otros) pueden ser definidas asimismo según se precise para una aplicación particular de calentamiento.

Dada la naturaleza irregular de la forma geométrica del envase, es difícil describir la forma de dichas regiones. Sin embargo, a modo de ejemplo y no de limitación, la primera región -R1- (por ejemplo, superior) puede tener una forma algo cónica o sustancialmente rectangular. La segunda región -R2- (por ejemplo, más baja o del refuerzo) puede tener una forma de tapa, algo o sustancialmente esférica, (es decir, como una parte de una esfera cortada mediante un plano). Dependiendo de las dimensiones del envase, la primera región -R1- puede comprender desde aproximadamente el 70% al 90% de la longitud del envase, por ejemplo, desde aproximadamente el 75% hasta aproximadamente el 85% de la longitud del envase. La segunda región -R2- puede comprender desde aproximadamente el 10% hasta aproximadamente el 30% de la longitud del envase, por ejemplo, aproximadamente desde el 15% hasta aproximadamente el 25% de la longitud del envase. No obstante, se contemplan otras posibilidades.

Especialmente, la primera región -R1- incluye habitualmente la superficie superior -S- (por ejemplo, de arriba) y la parte superior -U- (por ejemplo, de arriba) del alimento -F-, que a menudo es propensa al sobrecalentamiento en los envases convencionales. La posición precisa de la superficie de arriba del alimento puede variar. En muchas aplicaciones, el envase puede ser llenado, por ejemplo, desde aproximadamente el 35% hasta aproximadamente el 75%, o desde aproximadamente el 40% hasta aproximadamente el 60%, por ejemplo, aproximadamente el 50% de la longitud del envase (que puede corresponder aproximadamente a porcentajes similares del volumen del espacio interior). Además, tal como se ha comentado anteriormente, la posición de la superficie de arriba -S- del alimento puede cambiar dependiendo del tipo de alimento, de cómo se manipula el envase, y otros. Adicionalmente, el grosor exacto, la forma, el área y el volumen de la parte superior -U- del alimento que se puede sobrecalentar varía dependiendo del tipo de alimento y de cómo responde a la energía de las microondas.

Tal como se ha indicado anteriormente, el envase -100- puede estar dotado de una o varias zonas -112- interactivas con la energía de las microondas (figuras 1A, 1C y 1D) que comprenden material interactivo con dicha energía de las microondas configurado como uno o varios elementos interactivos con la energía de las microondas que alteran el efecto de la energía de las microondas en el artículo alimenticio -F- en el interior del envase. Cada zona puede tener la misma configuración o una configuración diferente de los elementos o materiales interactivos con la energía de las microondas. El presente inventor ha descubierto que la utilización de elementos interactivos con la energía de las microondas que estén configurados y situados de manera adecuada puede alterar los perfiles de calentamiento de las diversas regiones (por ejemplo, las regiones -R1-, -R2-) del envase, de tal modo que el contenido del envase puede ser calentado más uniformemente y dentro del tiempo deseado, sin sobrecalentamiento. De este modo, en acusado contraste con las bolsas para calentamiento en horno disponibles actualmente que, o bien proporcionan una protección del 100% (por ejemplo, bolsas para calentamiento en horno que incluyen una capa laminar continua de barrera, que no son adecuadas para su utilización en un horno de microondas) o proporcionan una transmisión del 100% (por ejemplo, bolsas para calentamiento en horno con sólo materiales poliméricos de barrera), la utilización de elementos interactivos con la energía de las microondas en los envases presentes permite que las características

de calentamiento de cada envase sean ajustadas con exactitud para un envase particular y para el contenido del envase.

Las zonas -112- interactivas con la energía de las microondas (y por consiguiente el material -112- interactivo con la energía de las microondas) de los paneles -102-, -104- pueden estar situados de tal modo que el material interactivo con la energía de las microondas sea adyacente a una o ambas regiones -R1-, -R2- del espacio interior -108-. Por ejemplo, en una realización particular, las zonas -112- interactivas con la energía de las microondas (y por consiguiente el material -112- interactivo con la energía de las microondas) de los paneles -102-, -104- pueden estar situadas de tal modo que el material interactivo con la energía de las microondas sea adyacente a la región -R1-. En otra realización particular, las zonas -112- interactivas con la energía de las microondas (y por consiguiente el material -112- interactivo con la energía de las microondas) de los paneles -102-, -104- pueden estar situadas de tal modo que el material interactivo con la energía de las microondas sea adyacente a la región -R1- y se extiendan por encima y por debajo de la superficie de arriba -S- del alimento -F-. Otra realización particular puede ser similar al ejemplo anterior, excepto en que las zonas -112- interactivas con la energía de las microondas (y por consiguiente el material -112- interactivo con la energía de las microondas) de los paneles -102-, -104- se pueden extender asimismo a la región -R2-. Se contemplan otras numerosas posibilidades.

Para utilizar el envase -100- según un procedimiento a modo de ejemplo, el usuario puede ser instruido para rasgarlo a lo largo de una o ambas entallas -124- (si existen) para permitir que el contenido del envase se ventile durante el calentamiento. Alternativamente, la bolsa -100- puede estar dotada de una característica de autoventilación (no mostrada) que elimina la necesidad de abrir manualmente zonas de ventilación en el envase antes de su calentamiento. Durante el calentamiento los elementos -112- interactivos con la energía de las microondas proporcionan el grado deseado de calentamiento de las diversas partes del contenido del envase, de tal modo que el artículo o artículos alimenticios son calentados a la temperatura deseada. La presencia de elementos interactivos con la energía de las microondas permite que las diversas porciones del alimento sean calentadas más uniformemente, incluso aunque el envase tenga una forma geométrica irregular (que incluso para unidades de venta del producto idénticas, puede variar además dependiendo de la manipulación por parte del consumidor). Adicionalmente o alternativamente, un material interactivo con la energía de las microondas que está configurado para reflejar la energía de las microondas puede ser utilizado en zonas seleccionadas (por ejemplo, a lo largo de los cierres laterales -114-, -116- y del cierre de arriba -118-) para proporcionar una manipulación cómoda del artículo alimenticio después del calentamiento.

Las figuras 2 a 12 muestran diversos envases a modo de ejemplo (por ejemplo, bolsas) -200-, -300-, -400-, -500-, -600-, -700-, -800-, -900-, -1000-, -1100- que pueden estar formados utilizando los principios de la presente invención. Los diversos envases o bolsas incluyen características que son similares a las del envase -100- mostrado en las figuras 1A a 1J, excepto por las variaciones indicadas y las variaciones que comprenderán los expertos en la materia. Para mayor simplicidad, los numerales de referencia de características similares están precedidos en las figuras con un "2" (figura 2), "3" (figura 3), "4" (figura 4), "5" (figura 5), "6" (figura 6), "7" (figura 7), "8" (figura 8), "9" (figura 9), "10" (figura 10), o "11" (figura 11) en vez de un "1". Asimismo, para mayor simplicidad, solamente se muestra un lado del envase (por ejemplo, el lado frontal). Por lo tanto, se comprenderá que el otro lado (por ejemplo, la parte posterior) del envase puede incluir un zona similar interactiva con la energía de las microondas que incluya la misma configuración o una diferente, del material y/o de los elementos interactivos con la energía de las microondas. Se dispone un nivel de llenado a modo de ejemplo, o superficie de arriba -S-, a efectos de referencia y no de limitación. No obstante, se contemplan otros niveles de llenado.

En el envase -200- a modo de ejemplo mostrado esquemáticamente en la figura 2, las zonas interactivas con la energía de las microondas comprenden un material -212- interactivo con la energía de las microondas que actúa para reflejar la energía de las microondas (a veces denominado como un elemento de protección contra la energía de las microondas). Por ejemplo, el material interactivo con la energía de las microondas puede estar configurado como un parche de una lámina metálica que tiene un grosor aproximadamente desde 5 hasta aproximadamente 10 micrómetros, por ejemplo, aproximadamente 7 micrómetros, o un material evaporado de alta densidad óptica (mayor de aproximadamente 1,0) que tenga un grosor desde aproximadamente 300 hasta aproximadamente 700 angstroms o más. Dichos elementos están formados habitualmente de un metal conductor, reflectante, o de una aleación metálica, por ejemplo, aluminio, cobre, o acero inoxidable, pero se pueden utilizar otros materiales adecuados.

En este ejemplo, el material -212- interactivo con la energía de las microondas (por ejemplo, un parche de lámina metálica) está situado de tal modo que dicho material interactivo con la energía de las microondas es adyacente a una parte de la región superior -R1- del espacio interior -208-. El parche -212- de lámina metálica tiene un borde superior -228- que está situado encima de la superficie de arriba -S- del alimento, y un borde inferior -230- que está situado debajo de la superficie de arriba -S- del alimento, de tal modo que la energía de las microondas es reflejada alejándola de la parte superior -U- del alimento, que a menudo es propensa a sobrecalentarse. Como resultado, la parte superior -U- del alimento se calienta a una velocidad reducida con respecto al resto del alimento, de tal manera que el artículo alimenticio puede ser calentado a la temperatura deseada sin sobrecalentar la parte superior -U- del alimento.

En el envase -200- a modo de ejemplo de la figura 2, los parches -212- de lámina metálica se extienden sustancialmente hasta el cierre de arriba -218-. Dado que los parches enfrentados -212- de lámina metálica convergen uno hacia otro con los paneles -202-, -204-, dichos parches -212- sirven en conjunto como de una "tienda" para cubrir sustancialmente la superficie de arriba del alimento. Esto está en acusado contraste con las aplicaciones convencionales de protección en las que la superficie superior del alimento está protegida solamente alrededor de su periferia (por ejemplo, como en el caso de una bebida con una "banda" de protección que se extiende alrededor de la copa).

En otras realizaciones, el parche laminar -212- puede no extenderse sustancialmente hasta el cierre de arriba -218-. Esto puede ser deseable, por ejemplo, cuando el artículo alimenticio necesita un cierto grado de protección para proporcionar un perfil de temperatura uniforme en el alimento calentado, pero no necesita el nivel de protección proporcionado por medio de la longitud total del parche metálico(es decir, la altura). Por ejemplo, en ésta y en otras realizaciones, el material interactivo con la energía de las microondas se puede extender por encima de la superficie -S- del alimento, de tal modo que el material interactivo con la energía de las microondas es adyacente hasta aproximadamente (o por lo menos aproximadamente) el 5%, aproximadamente (o por lo menos aproximadamente) el 10%, aproximadamente (o por lo menos aproximadamente) el 15%, aproximadamente (o por lo menos aproximadamente) el 20%, aproximadamente (o por lo menos aproximadamente) el 25%, aproximadamente (o por lo menos aproximadamente) el 30%, aproximadamente (o por lo menos aproximadamente) el 40%, aproximadamente (o por lo menos aproximadamente) el 45%, aproximadamente (o por lo menos aproximadamente) el 50%, aproximadamente (o por lo menos aproximadamente) el 55%, aproximadamente (o por lo menos aproximadamente) el 60%, aproximadamente (o por lo menos aproximadamente) el 65%, aproximadamente (o por lo menos aproximadamente) el 75%, aproximadamente (o por lo menos aproximadamente) el 80%, aproximadamente (o por lo menos aproximadamente) el 85%, aproximadamente (o por lo menos aproximadamente) el 90%, aproximadamente (o por lo menos aproximadamente) el 95%, aproximadamente (o por lo menos aproximadamente) el 100%, o cualquier intervalo del mismo, del espacio vacío por encima del artículo alimenticio. Además, en esta realización, la zona o el material interactivo con la energía de las microondas es adyacente solamente a la región superior -R1- del espacio interior -208-. Sin embargo, se contempla que en esta y en otras realizaciones, la energía interactiva con las microondas o el material se puedan extender asimismo a la segunda región -R2-.

Si se desea, el parche -212- de lámina metálica puede estar separado de los cierres laterales -214-, -216- para impedir el sobrecalentamiento en dichas zonas (por ejemplo, debido a los efectos de borde de los parches laminares, tal como comprenderán fácilmente los expertos en la materia).

Se debe tener en cuenta que, en muchos casos, el envase puede ser llenado solamente desde aproximadamente el 35% hasta aproximadamente el 65%, por ejemplo, desde aproximadamente el 40% hasta aproximadamente el 60% del volumen del envase, de modo que cuando el panel del fondo -206- se expande, el contenido llena (es decir, está dispuesto a lo largo) solamente desde aproximadamente el 35% hasta aproximadamente el 65%, por ejemplo, desde aproximadamente el 40% hasta aproximadamente el 60% de la longitud del envase (es decir, la altura). De este modo, habitualmente existe un espacio superior por encima del artículo alimenticio en el que los paneles -202-, -204- (ocultos a la vista) son libres para estar en una relación próxima y/o de contacto entre sí (por ejemplo, tal como se muestra en la figura 1J). Además, tal como se ha comentado anteriormente, debido a la naturaleza a menudo deformable del contenido del envase, los paneles pueden ser llevados uno hacia el otro sin alimento dispuesto entre ellos cuando son manipulados por el usuario. Como resultado, la distancia entre los elementos interactivos con la energía de las microondas de los paneles -202-, -204- (y el material interactivo con la energía de las microondas en dichas zonas) puede variar de forma significativa. Por ejemplo, si los paneles -202-, -204- son llevados a una relación de contacto, la distancia entre los elementos interactivos con la energía de las microondas de los paneles -202-, -204- puede ser menor de 0,5 mm, por ejemplo, menor de 0,25 mm, dependiendo del grosor de los paneles.

Antes de la presente invención se creía, en general, que la utilización de materiales de protección (por ejemplo, láminas y materiales de densidad óptica elevada) en una bolsa para horno de microondas se debía evitar debido a la posibilidad de iniciar el arco; por lo tanto, muchos fabricantes de bolsas han intentado buscar materiales que sustituyeran los materiales laminares de barrera de las bolsas convencionales. Se creía asimismo que la adición de elementos interactivos con la energía de las microondas a bolsas flexibles basadas en películas podía ocasionar la fusión o el quemado no deseable del envase. No obstante, el presente inventor ha descubierto que las intensidades de campo asociadas con el material metálico en bruto son bien toleradas por los tipos de estructuras estratificadas utilizados habitualmente en bolsas que se mantienen derechas, particularmente para aplicaciones de esterilización en autoclave. Los parches de lámina continua de diversos tipos y tamaños dispuestos en los paneles de envases cuyas superficies interiores están en contacto o próximas al alimento, eran firmes y estables en los ensayos realizados. A diferencia de las bandejas de lámina de cartón que son propensas a secarse y a quemarse, se ha descubierto que los envases presentes resisten el calentamiento sin fundirse o quemarse. Esto es sorprendente e inesperado.

Sin embargo, se contempla que en algunos casos, dependiendo del artículo alimenticio, de la forma en que es manipulado el envase, del nivel de llenado, y otros, todos o una parte de los elementos de protección de la energía de las microondas en los paneles enfrentados del envase pueden estar demasiado cerca unos de otros. Cualquier sustancia metálica en bruto puede generar corrientes inducidas muy elevadas como respuesta a un campo

electromagnético elevado aplicado en el entorno de cocción de un horno de microondas. Cuanto mayor es el tamaño de los materiales metálicos en bruto utilizados en el envase, mayor es la corriente potencial inducida y la tensión inducida generada a lo largo de la periferia de la sustancia metálica en bruto. La tensión inducida puede asimismo aumentar en los rasgados, cortes o puntos resultantes del plegado de una hoja del material metálico en bruto.

5 En consecuencia, para proporcionar un nivel adicional de certeza de que el envase no se quemará, todos o una parte de los parches metálicos pueden ser sustituidos por una serie de elementos metálicos más pequeños (por ejemplo, elementos reflectantes/de protección de la energía de las microondas) que no tienden a crear los efectos de campo de intensidad elevada asociados a los parches metálicos de gran tamaño. Por ejemplo, en el envase -300- de la figura 3, el material interactivo con la energía de las microondas puede estar configurado como un conjunto de elementos -312- reflectantes de la energía de las microondas, separados unos de otros. Cada uno de dichos elementos -312- puede comprender una lámina metálica o un material de densidad óptica elevada que actúa para reflejar la energía de las microondas. Esta disposición o conjunto repetido de formas compactas reflectantes de la energía de las microondas es sustancialmente opaco a la energía de las microondas incidentes, de tal modo que aumenta la reflexión de la energía de las microondas permitiendo una mínima absorción de la energía de las microondas. Cada forma en el conjunto actúa de forma coordinada con las formas adyacentes para reflejar un porcentaje sustancial de la radiación incidente de las microondas, protegiendo de este modo el alimento localmente e impidiendo un exceso de cocción. Por lo tanto, incluso aunque los elementos separados -312- pueden permitir que algo de energía de las microondas sea transmitida a través de los paneles -302-, -304- (ocultos a la vista), la serie de elementos sigue proporcionando conjuntamente un efecto sustancial de protección para reflejar una parte sustancial de la energía de las microondas de la parte superior -U- del alimento. Esto puede ser particularmente efectivo con la forma geométrica de las bolsas que se mantienen derechas, dado que los elementos interactivos con la energía de las microondas -312- se estrechan uno hacia el otro al estrecharse los paneles -302-, -304- hacia el cierre de arriba -318- para proporcionar un efecto como de tienda, tal como se ha comentado anteriormente.

25 Especialmente, en ausencia de una carga dieléctrica (por ejemplo, alimento) la energía de las microondas solamente genera una pequeña corriente inducida en cada forma reflectante y por consiguiente un campo eléctrico de una fuerza muy baja próximo a su superficie; con la introducción de la carga dieléctrica del alimento, la corriente se reduce todavía más. Una disposición de pequeñas formas reflectantes puede tener como resultado reducciones en la intensificación del campo, si se compara con una hoja metálica en bruto, de un factor de 5 o más, aumentando la reducción en magnitud cuando dos elementos interactivos de protección son llevados a una estrecha proximidad entre sí. Por lo tanto, un conjunto de formas reflectantes puede encontrar una utilidad particular en una bolsa que se mantiene derecha, en la que los materiales enfrentados interactivos con la energía de las microondas pueden ser llevados a estar muy próximos entre sí en el transcurso de la manipulación normal por parte del consumidor y del calentamiento.

35 En el ejemplo mostrado, el conjunto de elementos reflectantes -312- se extiende solo parcialmente hasta el cierre de arriba -318-; no obstante, el conjunto de elementos reflectantes -312- se puede extender hasta el cierre de arriba -318- si se desea. Además, el conjunto de elementos reflectantes -312- se puede extender a los cierres laterales -314-, -316- si es necesario. El inventor ha descubierto que estos conjuntos reflectantes se pueden extender hasta la parte de arriba del espacio superior del envase, o incluso ser colocados en configuraciones en las que las superficies interiores de los paneles enfrentados en los que están dispuestos los conjuntos están en contacto directo sin efectos perjudiciales en la estabilidad o en la interacción. Esto es sorprendente e inesperado.

45 La forma, dimensiones y separación de los elementos reflectantes pueden variar para cada aplicación. En este ejemplo, los elementos son de forma sustancialmente hexagonal. Otras formas adecuadas pueden incluir círculos, triángulos, rectángulos, cuadrados, pentágonos, heptágonos, octógonos o cualquier otra forma regular o irregular. Por ejemplo, los elementos -312- pueden tener una dimensión lineal principal (por ejemplo, la distancia entre los lados planos opuestos de un hexágono) de, por ejemplo, desde aproximadamente 3 mm hasta aproximadamente 15 mm, desde aproximadamente 5 mm hasta aproximadamente 15 mm, o desde aproximadamente 6 mm hasta aproximadamente 10 mm, por ejemplo, aproximadamente 7 mm o aproximadamente 9 mm. Los elementos pueden estar separados a una distancia de, por ejemplo, desde aproximadamente 0,5 mm hasta aproximadamente 5 mm, desde aproximadamente 0,75 mm hasta aproximadamente 3 mm, aproximadamente 1 mm, o aproximadamente 2 mm. En un ejemplo específico, la dimensión lineal principal de los elementos puede ser aproximadamente de 7 mm y los elementos pueden estar separados a una distancia aproximada de 2 mm. En otro ejemplo específico, la dimensión lineal principal de los elementos puede ser aproximadamente de 9 mm y los elementos pueden estar separados a una distancia aproximada de 1 mm.

60 Asimismo, se puede utilizar una combinación de elementos interactivos con la energía de las microondas. Por ejemplo, en el envase -400- de la figura 4, un elemento de protección -412a- contra la energía de las microondas en la región superior -R1- se extiende por encima y por debajo de la superficie de arriba del alimento -S- (hasta un punto muy próximo a la región más baja -R2-). Adicionalmente, un conjunto -412b- de elementos reflectantes de protección se extiende desde el borde superior -428- del elemento de protección hasta un punto muy próximo al cierre de arriba -418- y a los cierres laterales -414-, -416-, a lo largo de los lados del elemento de protección (por ejemplo, para impedir cualesquiera efectos potenciales de borde a lo largo de los lados de los elementos de protección).

El envase -500- de la figura 5 es similar a los envases -400- de la figura 4, excepto en que el conjunto de elementos reflectantes -512b- no se extiende hacia los cierres laterales -514-, -516-. Además, el elemento de protección contra la energía de las microondas (por ejemplo, un parche) -512a-, incluye un borde superior -528- que es sustancialmente lineal y un borde inferior -530- que incluye una parte curvada hacia el interior -530'-. La parte curvada -530'- actúa para exponer más de la parte baja de la zona superior -R1- para proporcionar más calentamiento en esta zona.

El envase -600- es una variación del envase -500- de la figura 5, incluyendo elementos similares -612a-, -612b-, pero incluye asimismo una serie de elementos reflectantes -612c- de la energía de las microondas que están configurados como una serie de bucles que actúan para dirigir la energía de las microondas hacia zonas específicas del artículo alimenticio, en este caso, la parte baja de la región superior -R1- y la región baja -R2-. Si se desea, los bucles pueden ser de una longitud que haga que la energía de las microondas cree resonancia, mejorando de este modo el efecto de distribución. Estos elementos pueden ser descritos como elementos directores de la energía de las microondas o como elementos distribuidores de la energía de las microondas, de los cuales se describen ejemplos adicionales en las patentes U.S.A. N° 6.204.492, 6.433.322, 6.552.315 y 6.677.563.

En los envases respectivos -700-, -800- de las figuras 7 y 8, se utiliza un parche de protección -712-, -812- sustancialmente circular u ovalado para crear un efecto de acoplamiento de la impedancia, en que la energía de las microondas queda atrapada entre los parches de los paneles enfrentados -702-, -704- (ocultos a la vista); -802-, -804- (ocultos a la vista), de tal modo que se disipa una máxima cantidad de energía de las microondas entre los elementos de protección -712-, -812- contra la energía de las microondas. Los parches se extienden ligeramente por encima de la superficie -S- del artículo alimenticio en el interior de la región superior -R1- y por debajo del artículo alimenticio en la región baja -R2-.

Las figuras 9 y 10 muestran envases -900-, -1000-, a modo de ejemplo, que incluyen solamente elementos distribuidores -912-, -1012- de la energía de las microondas que están situados adyacentes, tanto a la región superior -R1- como por debajo de la superficie -S- del alimento, como a la región baja -R2- para mejorar el calentamiento del alimento tanto en la parte baja de la región superior -R1- como en la región baja -R2-.

La figura 11 muestra un envase -1100- que incluye un susceptor doble -1112- (es decir, dos capas susceptoras) que se extiende por encima y por debajo de la superficie -S- del alimento adyacente a la región superior -R1- del espacio interior -1108- y hacia abajo en la región baja -R2-. El susceptor comprende habitualmente una capa delgada de material interactivo con la energía de las microondas (por ejemplo, un metal tal como aluminio o un no metal tal como óxido de indio y estaño), en general, de un grosor menor de 500 angstroms, por ejemplo desde aproximadamente 60 hasta aproximadamente 100 angstroms de grosor y que tiene una densidad óptica desde aproximadamente 0,15 hasta aproximadamente 0,35, por ejemplo, aproximadamente 0,17 hasta aproximadamente 0,28. Cuando es expuesto a la energía de las microondas, el susceptor tiende a absorber, por lo menos, una parte de la energía de las microondas y convertirla en energía térmica (es decir, calor) mediante pérdidas resistivas en la capa del material interactivo con la energía de las microondas. La energía restante de las microondas es reflejada o transmitida a través del susceptor.

Los susceptores pueden ser utilizados para mejorar el calentamiento de un artículo alimenticio adyacente y asimismo pueden proporcionar un cierto grado de beneficios al modificar la distribución de la temperatura, dado que no son totalmente transparentes como lo serían las zonas no interactivas. Se ha descubierto de una manera sorprendente e inesperada que los materiales susceptores dobles colocados encima de grandes secciones de los paneles, incluyendo las zonas que no están en contacto con el alimento, eran estables y no experimentaban efectos de degradación y no causaban ningún daño relacionado con el calor a las estructuras poliméricas de los paneles. De este modo, los descubrimientos de esta invención abren la puerta a la utilización de materiales interactivos para efectos de modificación del campo en envases flexibles, plegables y deformables fabricados principalmente de películas poliméricas.

Si se desea, el susceptor puede incluir una o varias zonas transparentes (no mostradas) para realizar el calentamiento dieléctrico del artículo alimenticio. Dichas zonas pueden estar formadas simplemente al no aplicar material interactivo con la energía de las microondas a la zona concreta, mediante la eliminación del material interactivo con la energía de las microondas de la zona concreta, o mediante la desactivación mecánica de la zona concreta (haciendo que la zona sea eléctricamente discontinua). Alternativamente, las zonas pueden estar formadas mediante la desactivación química del material interactivo con la energía de las microondas en la zona concreta, transformando de este modo el material interactivo con la energía de las microondas de la zona en una substancia que es transparente a la energía de las microondas (es decir, inactiva a la energía de las microondas).

A modo de ejemplo, el susceptor puede incorporar uno o varios elementos "fusibles" que limitan la propagación de grietas en la estructura del susceptor y controlan de este modo el sobrecalentamiento, en zonas de la estructura del susceptor en las que la transferencia de calor al alimento es reducida, y el susceptor podría tender a calentarse demasiado. El tamaño y la forma de los fusibles pueden ser modificados según se necesite. Ejemplos de susceptores que incluyen dichos fusibles se facilitan, por ejemplo, en la patente U.S.A. N° 5.412.187, la patente

U.S.A. N° 5.530.231, la publicación de la solicitud de patente U.S.A. N° US 2008/0035634 A1, y la publicación de la PCT N° WO 2007/127371.

El material interactivo con la energía de las microondas del susceptor puede comprender un material electroconductor o semiconductor, por ejemplo, un metal o una aleación metálica, depositado al vacío, o una tinta metálica, una tinta orgánica, una tinta inorgánica, una pasta metálica, una pasta orgánica, una pasta inorgánica, o cualquier combinación de las mismas, que actúe como susceptor. Los ejemplos de metales y de aleaciones metálicas que pueden ser adecuados para formar un susceptor incluyen, pero no están limitados a, aluminio, cromo, cobre, aleaciones de inconel (aleación de níquel-cromo-molibdeno con niobio), hierro, magnesio, níquel, acero inoxidable, estaño, titanio, tungsteno y cualquier combinación o aleación de los mismos.

Alternativamente, el material del susceptor interactivo con la energía de las microondas puede comprender un óxido metálico, por ejemplo, óxidos de aluminio, hierro y estaño, utilizados opcionalmente conjuntamente con un material eléctricamente conductor. Otro óxido metálico que puede ser adecuado es el óxido de indio y estaño (ITO). El ITO tiene una estructura cristalina más uniforme y, por lo tanto, es transparente en la mayor parte de grosores de recubrimiento.

Asimismo alternativamente, el material del susceptor interactivo con la energía de las microondas puede comprender un dieléctrico o un ferroeléctrico artificial adecuado, electroconductor, semiconductor, o no conductor. Los dieléctricos artificiales comprenden material conductor subdividido en una matriz polimérica adecuada o de otro tipo o un aglutinante, y puede incluir laminillas de un metal electroconductor, por ejemplo, aluminio.

En otras realizaciones, el material del susceptor interactivo con la energía de las microondas puede estar basado en carbono, por ejemplo, tal como se da a conocer en las patentes U.S.A. N°s. 4.943.456, 5.002.826, 5.118.747 y 5.410.135.

En otras realizaciones, el material del susceptor interactivo con la energía de las microondas puede interactuar con la parte magnética de la energía electromagnética en el horno de microondas. Los materiales de este tipo escogidos correctamente pueden autolimitarse en base a la pérdida de la interacción cuando se alcanza la temperatura Curie del material. Un ejemplo de dicho recubrimiento interactivo se describe en la patente U.S.A. N° 4.283.427.

Se comprenderá que mientras que en esta memoria se describe en detalle un parche susceptor doble, se pueden utilizar susceptores de capa única u otros susceptores multicapa. Además, se pueden utilizar diversos elementos interactivos con la energía de las microondas en cualquier combinación que se necesite para proporcionar el resultado de calentamiento deseado. Por lo tanto, por ejemplo, se puede utilizar un susceptor en combinación con un conjunto de elementos reflectantes (por ejemplo, en una relación de superposición). Como otro ejemplo, los elementos interactivos con la energía de las microondas de un panel pueden comprender una protección contra la energía de las microondas, mientras que los elementos interactivos con la energía de las microondas del otro panel pueden comprender un conjunto reflectante. Todavía, como otro ejemplo, los elementos interactivos con la energía de las microondas de un panel pueden ser del tipo mostrado en la figura 2, mientras que los elementos interactivos del otro panel pueden ser del tipo mostrado en la figura 4. Se contemplan otras innumerables posibilidades.

El envase puede estar formado de cualquier material flexible que sea sustancialmente resistente a la fusión, quemado, combustión o que se deteriore sustancialmente a las temperaturas habituales de calentamiento en un horno de microondas, por ejemplo, desde aproximadamente 250 °F hasta aproximadamente 425 °F. Tal como se utiliza en esta descripción, los materiales "flexibles" pueden incluir materiales plegables que ceden fácilmente a la flexión que tengan un grosor de menos de 10 mils o 254 micrómetros, por ejemplo, menos de aproximadamente 6 mils o 152 micrómetros. Los materiales flexibles adecuados pueden tener un módulo de flexión menor de aproximadamente 3.800 MN/m² y una resistencia a la flexión aproximada menor de 10 N/cm de anchura. En algunos ejemplos, la resistencia a la flexión puede ser menor de 5 N/cm de anchura. Los materiales flexibles adecuados están habitualmente basados en polímeros y pueden adoptar, en general, la forma de un saco, bolsa, revestimiento o recubrimiento o cualquier otro envase que tenga una forma que pueda cambiar fácilmente. Esto contrasta con muchos otros envases interactivos con la energía de las microondas disponibles comercialmente formados de lámina de cartón que habitualmente tiene un peso básico, por lo menos, de 250 g/m² (51 libras/1.000 pies cuadrados) y un grosor, por lo menos de 300 micrómetros (0,012 pulgadas), o materiales poliméricos moldeados (por ejemplo, bandejas coextruídas de tereftalato de polietileno (CPET)), que habitualmente tienen, por lo menos, algunas zonas con un grosor, por lo menos, de aproximadamente 635 micrómetros (0,025 pulgadas).

Cada panel del envase puede comprender una serie de materiales en una configuración en capas. Por ejemplo, para aplicaciones de calentamiento en horno, los paneles pueden comprender una serie de capas, tal como sigue: película de tereftalato de polietileno orientada biaxialmente (BOPET) (en el exterior del envase), opcionalmente impresa por el reverso / capa de barrera de polímero (por ejemplo, EVOH, nailon de barrera, etc.) / material interactivo con la energía de las microondas (por ejemplo, parche laminar, lámina con figuras geométricas, susceptor) / película de BOPET / película para horno de polipropileno moldeado (CPP) (en el interior del envase).

En otro ejemplo, la capa de barrera de polímero y el adhesivo entre el BOPET y la barrera de polímero pueden ser sustituidos por un recubrimiento de barrera sobre el BOPET, tal como sigue: película de BOPET (exterior del envase), opcionalmente impresa por el reverso / recubrimiento de barrera (por ejemplo, SiOx, AlxOy, PVdC, etc.) / material interactivo con la energía de las microondas (por ejemplo, parche laminar, lámina con figuras geométricas, susceptor) / película de BOPET / CPP (interior del envase).

Otros ejemplos de posibles estructuras pueden incluir:

BOPET (exterior del envase), opcionalmente impreso por el reverso / BOPET recubierto de SiOx o AlxOy / material interactivo con la energía de las microondas (por ejemplo, parche laminar, lámina con figuras geométricas, susceptor) / CPP (interior del envase);

BOPET (exterior del envase), opcionalmente impreso por el reverso / material interactivo con la energía de las microondas (por ejemplo, parche laminar, lámina con figuras geométricas, susceptor) / nailon orientado biaxialmente (BON) / CPP (interior del envase);

BOPET recubierto de SiOx o AlxOy (exterior del envase), opcionalmente impreso por el reverso / material interactivo con la energía de las microondas (por ejemplo, parche laminar, lámina con figuras geométricas, susceptor) / BON / CPP (interior del envase);

BOPET (exterior del envase), opcionalmente impreso por el reverso / PET recubierto de SiOx o AlxOy / material interactivo con la energía de las microondas (por ejemplo, parche laminar, lámina con figuras geométricas, susceptor) / nailon orientado biaxialmente (BON) / CPP (interior del envase);

BOPET o BOPET recubierto de SiOx o AlxOy, o Nano-BON-Nano o Nano-BOPET-Nano (es decir, película de un nanocompuesto recubierto por los 2 lados, por ejemplo, películas de Kurarister™ de la firma Eval América (Kuraray) (exterior del envase), opcionalmente impresa por el reverso / material interactivo con la energía de las microondas (por ejemplo, parche laminar, lámina con figuras geométricas, susceptor) / CPP (interior del envase);

BON (exterior del envase), opcionalmente impreso por el reverso / material interactivo con la energía de las microondas (por ejemplo, parche laminar, lámina con figuras geométricas, susceptor) / EVOH / CPP (interior del envase); o

PET-mPAA (BOPET recubierto con ácido poliacrílico modificado, por ejemplo, películas de Besala™ de la firma Kureha) o Nano-BON-Nano, o Nano-BOPET-Nano (exterior del envase) opcionalmente impresa por el reverso / material interactivo con la energía de las microondas (por ejemplo, parche laminar, lámina con figuras geométricas, susceptor) / BON / CPP (interior del envase);

Para aplicaciones sin calentamiento en horno, las diversas capas de los paneles pueden comprender, por ejemplo, BOPET (exterior del envase) o BOPP, opcionalmente impreso por el reverso / material interactivo con la energía de las microondas (por ejemplo, parche laminar, lámina con figuras geométricas, susceptor) / PP, PE u otra película de poliolefina moldeada u orientada en la dirección de la máquina.

Aunque se facilitan diversas posibles estructuras, se comprenderá que se contemplan otras innumerables estructuras para su utilización en envases para calentamiento en horno y para sin calentamiento en horno. Por ejemplo, el material interactivo con la energía de las microondas puede estar soportado o unido a otras películas dimensionalmente estables, resistentes al calor. Asimismo, mientras que anteriormente se ha descrito, en general, películas moldeadas, se pueden utilizar otras películas funcionalmente aceptables. Por ejemplo, una película orientada en la dirección de la máquina que puede ser adecuada para su utilización con la presente invención ha sido dada a conocer en la publicación de la solicitud de patente U.S.A. Nº 2010/0055429 A1. Dicha película puede ser utilizada para mejorar la fiabilidad del rasgado, de tal modo que el envase se abra de una manera más predecible. Además, se comprenderá que las diversas capas de los paneles pueden ser montadas de cualquier manera adecuada, por ejemplo, utilizando uniones adhesivas, uniones térmicas, laminación, co-extrusión o cualquier técnica adecuada. Se debe tener en cuenta que estas capas de montaje (por ejemplo, capas adhesivas) no se muestran en las anteriores descripciones de la estructura.

En algunos casos puede ser deseable, por ejemplo, que el material interactivo con las microondas adopte forma de etiquetas autoadhesivas que pueden ser aplicadas fácilmente a los paneles de las bolsas durante o después de la fabricación de la bolsa. Estas etiquetas pueden ser especialmente útiles en aplicaciones de preparación de alimentos que precisan un entorno de manipulación más controlado que la distribución a los consumidores y los canales de utilización.

Si se desea, el envase puede incluir una o varias zonas sustancialmente ópticamente transparentes o translúcidas en las que está ausente el material interactivo con la energía de las microondas. Dichas zonas pueden definir ventanas para visualizar el contenido del envase. No obstante, se comprenderá que en el caso de materiales

susceptores interactivos con la energía de las microondas con una transmisión de luz razonable, las ventanas de visualización se pueden definir asimismo mediante la utilización apropiada de diseños de impresión del envase.

Todavía se contemplan otras variaciones. Por ejemplo, si se desea, el envase puede ser utilizado para calentar múltiples artículos alimenticios. El interior del envase puede estar dividido en dos o más compartimentos, por ejemplo, en una configuración vertical o uno al lado del otro (o de otro modo). Cada compartimento puede comprender independientemente (o puede carecer de) material interactivo con la energía de las microondas para alterar el efecto de la energía de las microondas en el contenido de los compartimentos particulares. El material interactivo con la energía de las microondas puede estar configurado para conseguir el nivel deseado de calentamiento de los artículos alimenticios en los compartimentos. Por ejemplo, el envase puede incluir un primer compartimento que incluye un artículo que debe ser sometido al vapor, y un segundo compartimento que incluye el líquido a vaporizar (por ejemplo, agua o caldo, que pueden estar inicialmente en estado de congelación cuando el envase se utiliza para alimentos congelados). El primer compartimento puede estar dotado de material interactivo con la energía de las microondas que refleja la energía de las microondas para enfocar dicha energía de las microondas sobre el líquido a vaporizar en el segundo compartimento.

En dicha realización, el envase puede incluir asimismo una o varias características que permiten que el vapor sea transferido desde el segundo compartimento al primer compartimento. La característica o características pueden estar presentes en el envase antes del calentamiento o pueden ser creadas durante el proceso de calentamiento. Por ejemplo, la pared que separa el primer compartimento y el segundo compartimento puede ser, en general, impermeable al líquido antes del calentamiento. Durante el calentamiento se pueden formar aberturas en la pared para permitir que el vapor sea transferido al primer compartimento. Las aberturas pueden ser creadas mediante cualquier manera adecuada. En un ejemplo, la pared puede incluir material interactivo con la energía de las microondas que se funde selectivamente para crear aberturas. Se contemplan otras posibilidades.

Además, se contemplan bolsas configuradas de manera diferente. Por ejemplo, las formas del cierre de refuerzo pueden ser modificadas para el diseño visual, para la estabilidad para mantenerse derecha o por otros motivos, y como resultado se crean huecos de formas diferentes debajo del envase así como otras características de dichas bolsas. Por lo tanto, aunque el borde de arriba, en arco, de los cierres de refuerzo mostrados (por ejemplo, el borde de arriba -120'- de la figura 1C) que define una bolsa que se mantiene derecha con un "fondo redondeado" es utilizado habitualmente en la industria de envasado de alimentos, se contemplan otras formas del cierre de refuerzo. Por ejemplo, las figuras 12 y 13 muestran envases a modo de ejemplo (por ejemplo, bolsas) -1200-, -1300- que incluyen características que son similares al envase -100- mostrado en las figuras 1A - 1J, excepto por las variaciones anotadas y las variaciones que comprenderán los expertos en la materia. Para mayor simplicidad, los numerales de referencia de características similares están precedidos en las figuras con un "12" (figura 12) o "13" (figura 13) en vez de un "1". Asimismo, para mayor simplicidad, solamente se muestra un lado del envase (por ejemplo, el frontal).

En el envase -1200- a modo de ejemplo de la figura 12, el borde de arriba -1220'- del cierre -1220- de refuerzo puede tener una forma angular en U (es decir, con un par de partes lineales que se extienden oblicuamente y convergen en sentido descendente hacia una parte lineal horizontal), tal como se muestra en la figura 12. Además, tal como se muestra en la figura 13, el cierre -1320- del refuerzo puede estar configurado de tal modo que el panel del fondo no esté elevado por encima del margen perimetral bajo del cierre del refuerzo (cuando el panel del fondo se expanda); en este ejemplo, el panel de refuerzo y los paneles principales están formados a partir de un elemento laminar único de material flexible que está plegado y cerrado para formar la bolsa. No obstante, los expertos en la materia comprenderán que las bolsas que tienen cierres de refuerzo de los tipos mostrados en las figuras 1 y 12, pueden estar formadas a partir de múltiples elementos laminares de material (que puede ser el mismo o diferente) o a partir de un elemento laminar único del cual se cortan secciones longitudinales en tiras durante la operación de fabricación de la bolsa. Estos tipos de bolsas ofrecen una mayor rigidez para mantenerse derechas, pero son más complicadas de formar. Sin embargo, dichas bolsas pueden ser ventajosas para aplicaciones particulares. Se contemplan otras numerosas posibilidades.

Además, aunque en esta memoria se describen en detalle bolsas que se mantienen derechas, los conceptos expresados en esta solicitud pueden ser aplicados a otros tipos de sacos, bolsas (por ejemplo, bolsas para almohadas) y otros productos fabricados para el calentamiento por microondas, en particular los que tienen una forma geométrica irregular. Cualquiera de dichos envases u otros productos fabricados puede incluir otras características, por ejemplo, una característica de cierre (por ejemplo, cremallera, combinación de cremallera/patín, aleta de cierre, adhesivo, y otros), características de distribución (por ejemplo, pico de vertido) o cualquier otra característica.

La presente invención puede ser comprendida además a la vista de los ejemplos siguientes, que no pretenden ser limitativos en ningún caso. Todos los valores son aproximados excepto que se indique otra cosa.

EJEMPLO 1

5 Se vertió una lechada de escayola húmeda en una bolsa que se mantiene derecha hasta una altura representativa del llenado y se dejó que fraguara una vez cerrado el borde de arriba de la bolsa. La bolsa tenía una longitud aproximada de 184 mm, una anchura aproximada de 139 mm, una altura del refuerzo aproximada de 38 mm, anchuras aproximadas de las costuras laterales de 10 mm y una anchura del cierre central de refuerzo aproximada de 5 mm con una forma en arco hasta el borde de arriba de la zona de cierre del refuerzo. La bolsa fue despegada de la superficie del sólido resultante que había tomado la forma de un producto llenado representativo.

10 El sólido resultante fue escaneado digitalmente y analizado utilizando programas de modelado estándar CAD en 3D, tal como se muestra en la vista, en perspectiva, en la figura 14A, en la que las superficies del sólido se muestran como un elemento laminar de líneas generadas mediante el escaneado digital del sólido. El sólido que representa la parte llenada del espacio interior de la bolsa fue seccionado digitalmente en secciones horizontales que tenían un grosor aproximado de 0,25 pulgadas (6,35 mm) y secciones verticales que tenían una anchura de 0,25 pulgadas (secciones de 6,35 mm) (se debe tener en cuenta que las mediciones verticales solamente se realizaron en una mitad de la bolsa debido a que se supuso que el molde de yeso del espacio interior sería sustancialmente simétrico alrededor del plano vertical que conecta las líneas centrales de los paneles frontal y posterior). La posición cero (0) de las secciones horizontales se situó a la altura del refuerzo y la posición cero para las secciones verticales se situó en la sección vertical de la línea central descrita anteriormente (figura 14B). Los resultados se exponen en las Tablas 1 y 2 y las figuras 15A y 15B.

Tabla 1

Posición (pulgadas)	Horizontal Posición (mm)	Área (mm ²)
-1,25	-31,75	1.363
-1,00	-25,40	2.990
-0,75	-19,05	3.564
-0,50	-12,70	3.895
30 -0,25	-6,35	4.084
0,00	0,00	4.162
0,25	6,35	4.114
0,50	12,70	4.045
0,75	19,05	3.974
35 1,00	25,40	3.895
1,25	31,75	3.806
1,50	38,10	3.708
1,75	44,45	3.598
40 2,00	50,80	3.242

Tabla 2

Posición (pulgadas)	Vertical Posición (mm)	Volumen incremental (mm ³)
-2,00	-50,80	7
-1,75	-44,45	1.116
-1,50	-38,10	7.708
-1,25	-31,75	14.824
50 -1,00	-25,40	20.979
-0,75	-19,05	25.562
-0,50	-12,70	28.405
-0,25	-6,35	30.085
55 0,00	0,00	30.822

Estos resultados indican que mientras que la anchura lateral máxima -Ws- aumenta progresivamente desde la parte de arriba de llenado del producto hasta la parte del fondo, el área en sección horizontal máxima de una carga de alimento representativa está situada a la altura del refuerzo o cerca de la misma. Los datos de la Tabla 1 (mostrados gráficamente en la figura 15A) muestran asimismo que el área de la sección superior es aproximadamente el 75% de la sección de área máxima y la transición desde la sección de área máxima a la parte del fondo del llenado es más pronunciada que desde dicha sección a la parte de arriba del llenado, incluso aunque la anchura lateral -Ws- del llenado en la línea central vertical de los paneles frontal y posterior se estrecha progresivamente desde la parte de arriba hasta la parte del fondo del llenado.

Los datos de las secciones verticales muestran una disminución progresiva, aunque no lineal, en el volumen de las secciones a medida que se desplaza de la línea central vertical de los paneles frontal y posterior hasta los bordes interiores de las costuras laterales.

5 El dibujo, en perspectiva, del sólido de la figura 14A, junto con estos datos demuestra los cambios extremos en las dimensiones de llenado del producto y en las formas horizontal y vertical que están presentes en este tipo de envase, y los cambios significativos en el área de la sección transversal del alimento y en el volumen, que deben ser tomados en cuenta para calentar uniformemente un producto alimenticio en dicha bolsa utilizando un horno de microondas.

10 EJEMPLO 2

15 Se midieron las características de calentamiento de un artículo alimenticio muy viscoso en una bolsa que se mantiene derecha. La bolsa tenía una longitud aproximada de 225 mm, una anchura aproximada de 165 mm, una altura del refuerzo aproximada de 42 mm, una anchura de la costura lateral aproximada de 7 mm y una anchura del cierre aproximada en el centro del fondo del refuerzo de 5 mm. La proporción de la anchura -W- de la bolsa menos la anchura de las dos costuras laterales con respecto a la altura -D- del refuerzo era de 1,80. La bolsa incluía asimismo un cierre de cremallera aproximadamente a 38 mm del borde de arriba de la bolsa. La capacidad total de la bolsa era de aproximadamente 1.065 cm³ hasta el fondo de la cremallera cerrada.

20 Se colocó una lata de "Dinty Moore Hearty Meals Beef Stew" (680,4 g) comercialmente disponible, en el interior de la bolsa y la parte de arriba fue pinzada para cerrarla, para simular el cierre de arriba. La parte de arriba resultante de la superficie del alimento estaba aproximadamente a 101,6 mm del borde del fondo de la bolsa. La dimensión más grande de centro de panel a centro de panel era de aproximadamente 77,2 mm, situada aproximadamente en la parte de arriba de la región del refuerzo. La dimensión más pequeña de centro de panel a centro de panel era de aproximadamente 58,4 mm, situada en la parte de arriba de la superficie del alimento.

30 Se utilizaron siete sondas de fibra óptica para medir la temperatura en varias posiciones en el interior de la bolsa. Las sondas fueron encintadas a una pieza de cartón ondulado, separadas unos 17,3 mm para mantener las posiciones relativas de cada sonda. La parte de arriba de la bolsa fue pinzada de nuevo para cerrarla, para simular el cierre de la parte de arriba con una pequeña zona horizontal de ventilación para asegurar que se mantenía la forma representativa del alimento.

35 Se evaluaron dos bolsas de control (sin elementos interactivos con la energía de las microondas). En el Ensayo 2-1, las sondas fueron colocadas aproximadamente a 89 mm por encima del borde del fondo de la bolsa (para determinar la temperatura de la parte superior del alimento). En el Ensayo 2-2, las sondas se colocaron aproximadamente a 38 mm por encima del borde del fondo de la bolsa (para determinar la temperatura del alimento a lo largo de la superficie de separación entre la primera y la segunda regiones del envase, es decir, a lo largo de la parte superior de la zona del refuerzo). Estas sondas se compararon con la misma bolsa pero incluyendo una protección contra la energía interactiva de las microondas en los paneles frontal y posterior de la bolsa, similar a la configuración del envase mostrado en la figura 2.

45 El alimento se calentó durante 5 minutos en un horno de microondas Panasonic de 1.000 vatios con plato giratorio. Se registraron las temperaturas a intervalos prefijados de 5 segundos para cada una de las 7 sondas. La temperatura objetivo del alimento era de 70° C. Los resultados están indicados en la Tabla 3.

Tabla 3

Ensayo	Envase	Posición de la sonda sobre el borde del fondo	Tiempo de calentamiento (minutos)	Intervalo de temperatura (°C)
2-1	Control	89 mm	3,5	94 - 100
2-2	Control	38 mm	5	25 - 37
2-3	Sólido de 127x 88,9 mm con una extensión de la protección de 70 mm por encima de la superficie del alimento en los paneles frontal y posterior	38 mm	3,25	70 - 93

60 En el Ensayo 2-1, la parte superior del artículo alimenticio se calentó muy rápidamente y llegó a la ebullición, excediendo en mucho la temperatura objetivo de 70 °C. En el Ensayo 2-2, incluso transcurridos 5 minutos, el alimento a lo largo del zona del refuerzo no alcanzó la temperatura de aproximadamente 70 °C y en realidad aumentó solo marginalmente desde la temperatura ambiente inicial de aproximadamente 21 °C. Sin embargo, en el Ensayo 2-3, la utilización del elemento de protección contra la energía de las microondas en los paneles frontal y posterior de la bolsa moderó el calentamiento de la primera región del envase, de modo que la segunda región del

envase pudo alcanzar la temperatura objetivo en 3,25 minutos. Por lo tanto, aunque no se desea estar limitado por la teoría, las protecciones grandes parecen ser muy efectivas para proporcionar un calentamiento en bruto de las secciones del envase que tienen una mayor anchura lateral, mientras que impiden el sobrecalentamiento en otras zonas del envase. Los elementos de protección parecen asimismo ser muy efectivos para su utilización en alimentos muy viscosos.

EJEMPLO 3

Se evaluó el efecto de utilizar una bolsa que se mantiene derecha más pequeña para calentar un alimento altamente viscoso. La bolsa tenía una longitud aproximada de 184 mm, una anchura aproximada de 139 mm, una altura del refuerzo aproximada de 38 mm, una anchura de la costura lateral aproximada de 10 mm y una anchura aproximada del cierre del refuerzo del fondo de 5 mm. La proporción de la anchura -W- de la bolsa menos la anchura de las dos costuras laterales con respecto a la altura -D- del refuerzo era de 1,57. La capacidad total de la bolsa era de 473 cm³ aproximadamente, una vez cerrada con una costura arriba de una anchura aproximada de 10 mm.

Se colocaron unos 510 g de “Dinty Moore Hearty Meals Beef Stew” en el interior de la bolsa, se cerró la parte de arriba y se creó una pequeña ventilación justo debajo del cierre de arriba. La bolsa de control (Ensayo 3-1) no incluía elementos interactivos con la energía de las microondas. Las bolsas experimentales (Ensayos 3-2 a 3-5) incluían una protección interactiva contra la energía de las microondas en los paneles frontal y posterior de la bolsa, similar a la configuración del envase mostrado en la figura 2. La protección contra la energía de las microondas se extendía aproximadamente 10 mm por encima de la superficie del alimento.

El alimento se calentó durante 3,5 minutos en un horno de microondas Panasonic de 1.000 vatios con plato giratorio. Después del calentamiento, se utilizó una única sonda de fibra óptica para medir la temperatura de la parte superior del alimento (aproximadamente 38 mm por debajo de la superficie de arriba) en el interior de la primera región de calentamiento -R1- y la parte baja del alimento en el interior de la segunda región de calentamiento -R2- (aproximadamente 38 mm desde el fondo de la bolsa). Se tomaron seis (6) mediciones en cada posición y se calculó la media. La temperatura objetivo para el alimento era de 70 °C. Los resultados se presentan en la Tabla 4.

Tabla 4

Ensayo	Tamaño de la protección (mm)	R1 (°C)	R2 (°C)	ΔR1 / R2 (°C)	ΔR1 / control (°C)	ΔR2 / control (°C)
3-1	ninguno	95,0	35,0	60	N/A	N/A
3-2	114,3 x 88,9	97,2	32,8	64,4	2,2	-2, 2
3-3	114,3 x 63,5	85,6	35,0	50,6	-9,4	0
3-4	114,3 x 50,8	80,6	55,0	25,6	-14,4	20,0
3-5	114,3 x 25,4	97,2	56,1	41,1	2,2	21,1

En el Ensayo 3-2, se apreció un efecto reducido comparado con el control en el Ensayo 3-1. Aunque no se desea estar limitado por la teoría, se considera que la protección grande con la misma dimensión vertical que la utilizada en el Ensayo 2-3 se puede haber comportado de manera similar a la que no tiene protección. La utilización de esta gran protección metálica del sólido de dimensión vertical en la bolsa más pequeña utilizada en el Ejemplo 3, probablemente no funcionó para crear una desviación suficiente de la energía a la zona del refuerzo para producir un calentamiento más uniforme. En el Ensayo 3-3, la temperatura del alimento era moderada cerca de la parte superior del alimento, pero se apreció un efecto reducido en la segunda región de calentamiento (es decir, la zona del refuerzo). La utilización de una protección de tamaño medio en el Ensayo 3-4 aumentó la temperatura de la segunda región de calentamiento y redujo el calentamiento de la parte superior del alimento, tal como se deseaba. La utilización de la protección más pequeña del Ensayo 3-5 aumentó la temperatura de la segunda región de calentamiento pero tuvo poco efecto en la parte superior del alimento. Por lo tanto, en el caso de alimentos viscosos, más densos, una protección de tamaño medio con respecto al tamaño del envase podría proporcionar unos resultados óptimos.

EJEMPLO 4

Se evaluó el efecto de calentar un alimento menos viscoso en una bolsa que se mantiene derecha. La bolsa tenía una longitud aproximada de 184 mm, una anchura aproximada de 139 mm, una altura del refuerzo aproximada de 38 mm, una anchura de la costura lateral aproximada de 10 mm, y una anchura del cierre del refuerzo inferior aproximada de 5 mm. La proporción de la anchura -W- de la bolsa menos la anchura de las dos costuras laterales con respecto a la altura -D- del refuerzo era de 1,57. La capacidad total de la bolsa era de 473 cm³ aproximadamente una vez cerrada con una costura en la parte de arriba de una anchura aproximada de 10 mm.

Se colocaron aproximadamente 244 g de “Campbell’s Chicken Noodle Soup” en el interior de la bolsa, se cerró la parte de arriba y se creó una pequeña ventilación justo debajo del cierre de arriba. La parte de arriba de la superficie del alimento estaba aproximadamente a 101,6 mm del borde del fondo de la bolsa. La dimensión más grande de centro de panel a centro de panel era aproximadamente de 63,5 mm, situada aproximadamente en la parte de arriba

de la región del refuerzo. La dimensión más pequeña de centro de panel a centro de panel era aproximadamente de 47,2 mm, situada en la parte de arriba de la superficie del alimento.

Las bolsas de control (Ensayos 4-1 y 4-6) no incluían elementos interactivos con la energía de las microondas. Las bolsas experimentales (Ensayos 4-2 a 4-5 y Ensayos 4-7 a 4-10) incluían una protección contra la energía de las microondas en los paneles frontal y posterior de la bolsa, similar a la configuración del envase mostrado en la figura 2. La protección contra la energía de las microondas se extendía aproximadamente 25,4 mm por encima de la superficie del alimento, excepto en los Ensayos 4-5 y 4-10, en los que la protección contra la energía de las microondas se extendía aproximadamente 12,8 mm por encima de la superficie del alimento.

El alimento se calentó durante 2,75 minutos (4-1 a -4-5) o 3,5 minutos (Ensayos 4-6 a -4-10) en un horno de microondas Panasonic de 1.000 vatios, con plato giratorio. Se utilizaron un termómetro manual de termopar de respuesta rápida y una sonda rígida para medir la temperatura de la parte superior del alimento (aproximadamente 38 mm por debajo de la superficie de arriba) en el interior de la primera región de calentamiento -R1- y de la parte baja del alimento en el interior de la segunda región de calentamiento -R2- (aproximadamente 38 mm desde el fondo de la bolsa). Se tomaron seis (6) mediciones en cada posición y se halló la media. La temperatura objetivo del alimento era de 70 °C. Los resultados se muestran en la Tabla 5.

Tabla 5

Ensayo	Tamaño de la protección (mm)	Tiempo (min.)	R1 (°C)	R2 (°C)	$\Delta R1 / R2$ (°C)	$\Delta R1 / \text{control}$ (°C)	$\Delta R2 / \text{control}$ (°C)
4-1	sin protección	2,75	77	68	9	N/A	N/A
4-2	114,3 x 88,9	2,75	71	67	4	-6	-1
4-3	114,3 x 63,5	2,75	81	75	6	4	7
4-4	114,3 x 50,8	2,75	76	68	8	-1	0
4-5	114,3 x 25,4	2,75	81	75	6	4	7
4-6	sin protección	3,5	96	74	22	N/A	N/A
4-7	114,3 x 88,9	3,5	79	71	8	-17	-3
4-8	114,3 x 63,5	3,5	91	77	14	-5	3
4-9	114,3 x 50,8	3,5	97	76	21	1	2
4-10	114,3 x 25,4	3,5	93	74	19	-3	0

En los Ensayos 4-2 y 4-7 la utilización de la protección más grande redujo el calentamiento de la parte superior del artículo alimenticio más que en la región del refuerzo, creando una reducción mayor del 50% en la diferencia entre las temperaturas de las regiones superior y del refuerzo. En los Ensayos 4-5 y 4-8 la utilización de una protección más pequeña incrementó la temperatura a lo largo de la parte superior del alimento y en la región del refuerzo, posiblemente mediante la redistribución de los modos del campo electromagnético de una manera beneficiosa. Por lo tanto, en el caso de alimentos muy fluidos con densidades compuestas cercanas a la del agua y capaces de flujos significativos de transferencia del calor por convección natural, las protecciones más grandes pueden reducir las diferencias de temperatura más que las protecciones más pequeñas. Además, en el caso de tiempos de calentamiento más cortos, una gama más amplia de tamaños de protección puede proporcionar algún beneficio en comparación con los tamaños que muestran beneficios con tiempos de calentamiento más largos.

EJEMPLO 5

Se evaluó el efecto de utilizar diferentes elementos interactivos con la energía de las microondas para calentar un alimento en una bolsa que se mantiene derecha. La bolsa tenía una longitud aproximada de 184 mm, una anchura aproximada de 139 mm, una altura del refuerzo aproximada de 38 mm, una anchura de la costura lateral aproximada de 10 mm y una anchura del cierre del refuerzo del fondo aproximada de 5 mm. La proporción de la anchura -W- de la bolsa menos la anchura de las dos costuras laterales con respecto a la altura -D- del refuerzo era de 1,57. La capacidad total de la bolsa era de 473 cm³ aproximadamente una vez cerrada con una costura en la parte de arriba de una anchura aproximada de 10 mm.

Se colocaron aproximadamente 510 g de "Dinty Moore Hearty Meals Beef Stew" en el interior de la bolsa, se cerró la parte de arriba y se creó una pequeña ventilación justo debajo del cierre de arriba. La bolsa de control (Ensayo 5-1) no incluía elementos interactivos con la energía de las microondas. La bolsa experimental del Ensayo 5-2 incluía un conjunto de elementos reflectantes de la energía de las microondas de aproximadamente 114,3 mm x 88,9 mm en los paneles frontal y posterior de la bolsa, similar a la configuración del envase mostrado en la figura 3. La bolsa experimental del Ensayo 5-3 incluía tanto un conjunto de elementos reflectantes de la energía de las microondas como un parche de protección de la energía de las microondas en los paneles frontal y posterior de la bolsa, similar a la configuración del envase mostrado en la figura 4. La bolsa experimental del Ensayo 5-4 incluía un parche sustancialmente circular de protección contra la energía de las microondas en los paneles frontal y posterior de la bolsa, similar a la configuración del envase mostrado en la figura 7. La bolsa experimental del Ensayo 5-5 incluía un

elemento de dirección de la energía de las microondas en los paneles frontal y posterior de la bolsa, similar a la configuración del envase mostrado en la figura 9. La bolsa experimental del Ensayo 5-6 incluía un parche suscepto doble en los paneles frontal y posterior de la bolsa, similar a la configuración del envase mostrado en la figura 11.

- 5 El alimento fue calentado durante 2,75 minutos en un horno de microondas Panasonic de 1.000 vatios con plato giratorio. Se utilizaron ocho sondas de fibra óptica para medir la temperatura en diversas posiciones en el interior de la bolsa. Tres sondas fueron colocadas cerca del fondo de la bolsa en el interior de la región del refuerzo. Dos sondas fueron colocadas a lo largo de la parte de arriba de la región del refuerzo. Tres sondas fueron colocadas a lo largo de la parte superior del artículo alimenticio. La temperatura objetivo para el alimento era de 70 °C. Los resultados se muestran en la Tabla 6.
- 10

Tabla 6

Ensayo	Llenado, onzas	Elemento interactivo con las microondas	Fondo del refuerzo (°C)		Parte de arriba del refuerzo (°C)		Parte de arriba del alimento (°C)		Parte de arriba del refuerzo (°C)		Parte de arriba del refuerzo (°C)		Todos (°C)	
			Intervalo	Media	Intervalo	Media	Intervalo	Media	Intervalo	Media	Intervalo	Media	Intervalo	Media
5-1	11	Ninguno	31	55	8	90	2	91	36	55	35	57	35	57
5-2	11	Conjunto reflectante	20	47	2	75	21	80	33	53	28	41	28	53
5-3	11	Conjunto reflectante + parche de protección	14	66	17	78	4	81	16	24	12	27	12	27
5-4	12	Parche de protección circular	20	55	15	74	5	83	28	39	19	35	19	39
5-5	12	Elemento de distribución	11	46	13	85	6	86	40	51	39	52	39	52
5-6	12	Parche susceptor doble	30	46	15	68	5	82	36	50	22	41	22	50

En el Ensayo 5-2, el gran conjunto reflectante de cobertura redujo el calentamiento en todas las regiones, reduciendo las diferencias de temperatura entre la parte del fondo y la parte de arriba del refuerzo y las zonas de arriba. La reducción del calentamiento junto con la reducción en las diferencias de temperatura puede ser útil para hacer que la temperatura final de cocción sea menos sensible a un estrecho margen de tiempo, con una pequeña compensación de incremento del tiempo para alcanzar la temperatura deseada de forma moderada. Los consumidores a menudo tienen dificultades con el calentamiento de productos que se calientan tan rápidamente que el punto óptimo de cocción está dentro de un margen de tiempo muy estrecho y el resultado es una espectacular falta o exceso de cocción. Tal como conocen los expertos en la materia, la potencia aplicada de manera efectiva en los hornos de los consumidores varía sustancialmente en base al diseño, al envejecimiento y al estado. Los envases que proporcionan las características de calentamiento deseadas en una amplia variedad de hornos mediante la minimización de la sensibilidad a la temperatura final pueden crear experiencias más satisfactorias a los consumidores, que se pueden traducir en un aumento de ventas para las compañías de alimentación que utilizan dichos envases.

En el Ensayo 5-3, la combinación de un parche de protección y un conjunto reflectante fue muy efectiva para moderar la temperatura de arriba y de la parte de arriba del refuerzo mientras aumentan las temperaturas del fondo, reduciendo las diferencias de temperatura entre estas zonas, así como el intervalo global de las temperaturas medidas individualmente a menos de una mitad de las diferencias y del intervalo en el Ensayo de control 5-1.

En el Ensayo 5-4, el parche circular de protección proporcionó algunos efectos de coincidencia de la impedancia, aumentando la uniformidad en la zona del fondo (del refuerzo), que habitualmente contempla la mayor variación dentro de la región.

En el Ensayo 5-5, el elemento de distribución redujo las diferencias de temperatura en la región del fondo, aproximadamente en el 66% y más moderadamente en la región de arriba y en la parte de arriba del refuerzo.

En el Ensayo 5-6, el parche susceptible doble actuó de manera similar al conjunto reflectante del Ensayo 5-2, reduciendo las diferencias de temperatura entre la zona del fondo y la zona de arriba del refuerzo y las zonas de arriba. Unos comentarios similares con respecto a la reducción de la sensibilidad a la temperatura final de cocción son válidos asimismo para este ensayo.

Los conjuntos reflectantes utilizados por separado en el Ensayo 5-2 y con un parche de protección en el Ensayo 5-3 proporcionan un efecto de tienda o de "marquesina" sobre la región de arriba, en particular la superficie de arriba y pueden ser utilizados desde la parte de arriba del producto para llenar la parte de arriba del espacio superior de la bolsa con una interacción reducida entre los elementos en los paneles enfrentados.

Los elementos interactivos con la energía de las microondas, no utilizados anteriormente de manera efectiva y segura en envases flexibles y deformables, tanto por separado como en combinación, han demostrado que son sorprendentemente efectivos en la reducción de las diferencias de temperatura en el interior de las regiones, y entre regiones, en bolsas que tienen una forma geométrica especialmente compleja. Son posibles muchas otras disposiciones y combinaciones, ahora que esta solicitud no prevista previamente ha sido demostrada que es efectiva y segura.

Aunque la presente invención ha sido descrita con detalle en esta memoria con respecto a los aspectos específicos y a las realizaciones, se debe comprender que esta descripción detallada es solamente ilustrativa y a modo de ejemplo de la presente invención y que está realizada meramente a efectos de proporcionar una descripción completa y autorizada de la presente invención y para exponer el mejor modo de poner en práctica la invención conocida del inventor en el momento en que se realizó la invención. La descripción detallada expuesta en esta memoria es solamente ilustrativa y no pretende, ni se debe interpretar que limita la presente invención o que excluye de otro modo cualquiera otra de dichas realizaciones, adaptaciones, variaciones, modificaciones, y disposiciones equivalentes de la presente invención. Todas las referencias direccionales (por ejemplo, superior, bajo, hacia arriba, hacia abajo, izquierda, derecha, hacia la izquierda, hacia la derecha, arriba, fondo, encima, debajo, vertical, horizontal, en el sentido de las agujas del reloj y en el sentido contrario a las agujas del reloj) se utilizan solamente a efectos de identificación para ayudar al lector a la comprensión de las diversas realizaciones de la presente invención, y no crean limitaciones, en particular, en lo que se refiere a la posición, orientación o utilización de la invención excepto que se exponga específicamente en las reivindicaciones. Las referencias de unión (por ejemplo, unido, fijado, acoplado, conectado y similares) deben ser interpretadas en sentido amplio y pueden incluir elementos intermedios entre una conexión de elementos y el movimiento relativo entre elementos. De este modo, las referencias de unión no implican necesariamente que dos elementos estén conectados directamente y en una relación fija entre sí. Además, los diversos elementos comentados con referencia a las diversas realizaciones pueden ser intercambiados para crear realizaciones totalmente nuevas que entran dentro del alcance de la presente invención.

REIVINDICACIONES

1. Envase para su calentamiento por microondas (100; 200; 300; 400; 500; 600; 700; 800, 900; 1000; 1100; 1200; 1300) que comprende:
- 5 un primer panel (102; 202; 302; 402; 502; 602; 702; 802, 902; 1002; 1102; 1202; 1302) y un segundo panel (104; 204; 704; 804) unidos entre sí en una relación de enfrentamiento, en la que el primer panel y el segundo panel definen las paredes del envase; y
- 10 un tercer panel (106; 206) unido al primer panel y al segundo panel, en el que el tercer panel define la base del envase, en el que
- 15 el primer panel, el segundo panel y el tercer panel definen un espacio interior (108; 208; 308; 408; 508; 608; 708; 808, 908; 1008; 1108; 1208; 1308) para recibir alimento (F), incluyendo cada uno del primer panel y del segundo panel material interactivo con la energía de las microondas (112; 212; 312; 412a; 412b; 512a; 512b; 612a; 612b; 712; 812, 912; 1012; 1112), en el que
- 20 el espacio interior incluye una serie de regiones que incluyen
- una región baja (R2) adyacente al tercer panel del envase, de tal modo que la región baja incluye la parte más baja del espacio interior, y
- 25 una región superior (R1) dispuesta encima de la primera región y contigua a la misma, de tal modo que la región superior incluye la parte más elevada del espacio interior,
- el tercer panel actúa para aumentar la distancia entre el primer panel y el segundo panel en el interior de la región baja del envase, de tal modo que la anchura lateral del espacio interior aumenta desde la región superior a la región baja, y
- 30 el material interactivo con la energía de las microondas del primer panel y del segundo panel es adyacente a la región superior del espacio interior,
- 35 caracterizado porque el material interactivo con la energía de las microondas (112; 212; 312; 412a; 412b; 512a; 512b; 612a; 612b; 712; 812, 912; 1012; 1112) actúa para reflejar sustancialmente toda la energía incidente de las microondas.
2. Envase, según la reivindicación 1, en el que el material interactivo con la energía de las microondas, por lo menos, del primer panel y el segundo panel, comprende de manera independiente un parche laminar metálico, un conjunto de elementos metálicos laminares separados, o una serie de elementos laminares metálicos configurados como un bucle.
- 40
3. Envase, según la reivindicación 1 ó 2, en el que
- 45 la región superior comprende aproximadamente del 70% al 90% de la longitud del envase, y
- la región baja comprende aproximadamente desde el 10% hasta aproximadamente el 30% de la longitud del envase.
4. Envase, según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en el que el espacio interior comprende un primer compartimento y un segundo compartimento.
- 50
5. Envase, según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en el que, por lo menos, una parte del envase es ópticamente translúcido u ópticamente transparente.
6. Envase, según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en el que el primer panel, el segundo panel y el tercer panel comprenden cada uno un material flexible que tiene un grosor menor de aproximadamente 254 micrómetros.
- 55
7. Envase, según la reivindicación 6, en el que el material flexible puede ser calentado en horno.
8. Envase, según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, en el que el envase comprende una bolsa que se mantiene derecha.
- 60
9. Envase, según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, en combinación con el alimento, en el que
- 65 el alimento tiene una superficie de arriba, y

el material interactivo con la energía de las microondas del primer panel y del segundo panel es adyacente al espacio interior por encima y por debajo de la superficie de arriba del alimento.

5 10. Combinación, según la reivindicación 9, en la que

el espacio interior incluye un espacio vacío que se extiende por encima de la superficie de arriba del alimento, teniendo el espacio vacío una cierta altura, y

10 el material interactivo con la energía de las microondas del primer panel y del segundo panel se extiende por encima de la superficie de arriba del alimento, por lo menos aproximadamente a un 20% de la altura del espacio vacío.

11. Combinación, según la reivindicación 9, en la que

15 el espacio interior incluye un espacio vacío que se extiende por encima de la superficie de arriba del alimento, teniendo el espacio vacío una cierta altura, y el material interactivo con la energía de las microondas del primer panel y del segundo panel se extiende por encima de la superficie de arriba del alimento, por lo menos aproximadamente a un 40% de la altura del espacio vacío.

20 12. Combinación, según la reivindicación 9, en la que

el espacio interior incluye un espacio vacío que se extiende por encima de la superficie de arriba del alimento, teniendo el espacio vacío una cierta altura, y el material interactivo con la energía de las microondas del primer panel y del segundo panel se extiende por encima de la superficie de arriba del alimento, hasta el 100% de la altura del espacio vacío.

25 13. Combinación, según cualquiera de las reivindicaciones 9 a 12, en la que la proporción de la anchura lateral del espacio interior a lo largo de la superficie de arriba del alimento con respecto a la anchura lateral del espacio interior a lo largo de la parte más ancha de la región baja del espacio interior es aproximadamente desde 0,5 hasta aproximadamente 0,85.

30 14. Procedimiento, para la utilización de la combinación de cualquiera de las reivindicaciones 9 a 13, que comprende exponer el alimento en el interior del envase a la energía de las microondas, de tal modo que el material interactivo con la energía de las microondas del primer panel y del segundo panel refleja la energía de las microondas y reduce la velocidad de calentamiento a lo largo de la superficie de arriba del alimento.

35 15. Procedimiento, para la utilización de la combinación de cualquiera de las reivindicaciones 9 a 13, en el que

40 el alimento está dispuesto, por lo menos parcialmente, en la región superior del espacio interior y está dispuesto, por lo menos parcialmente, en la región baja del espacio interior, en el que el alimento en la región superior tiene una primera velocidad de calentamiento y el alimento en la región baja tiene una segunda velocidad de calentamiento, y

45 el procedimiento comprende exponer el alimento en el interior del envase a la energía de las microondas, de tal modo que el material interactivo con la energía de las microondas del primer panel y del segundo panel reduce la diferencia entre la primera velocidad de calentamiento y la segunda velocidad de calentamiento.

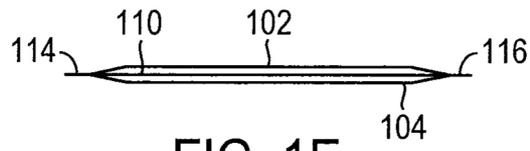


FIG. 1E

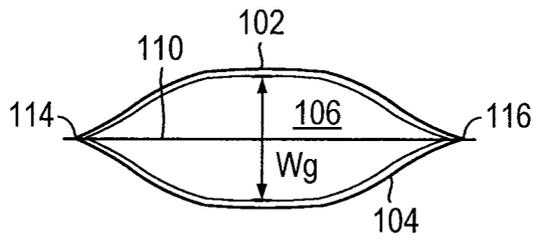


FIG. 1F

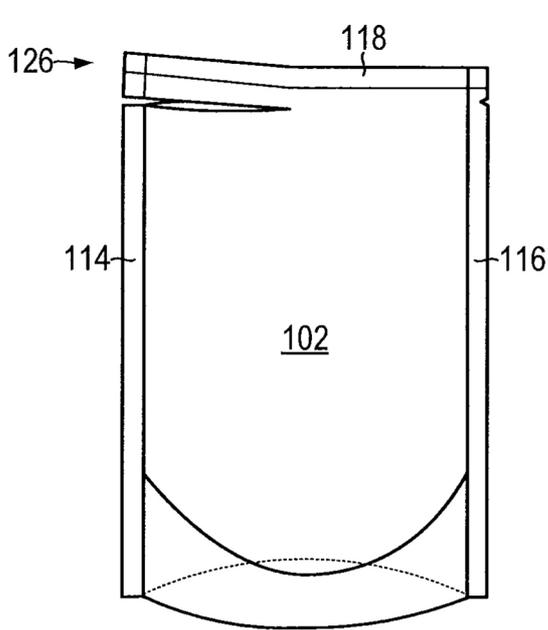


FIG. 1G

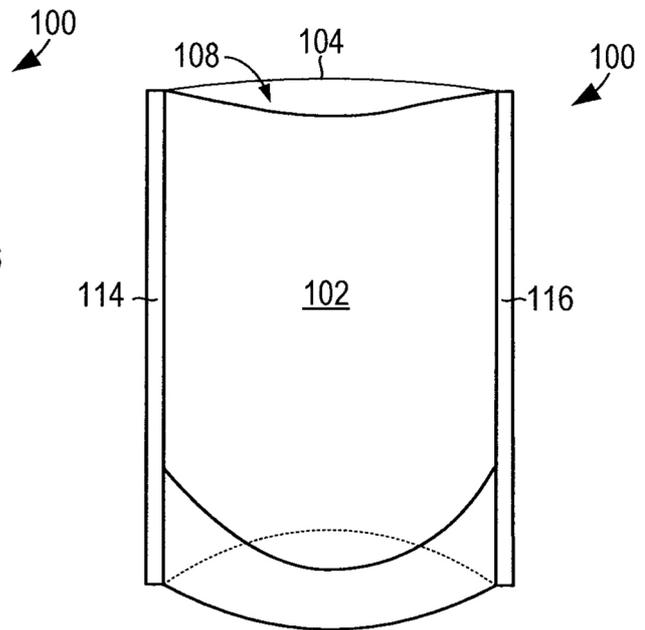


FIG. 1H

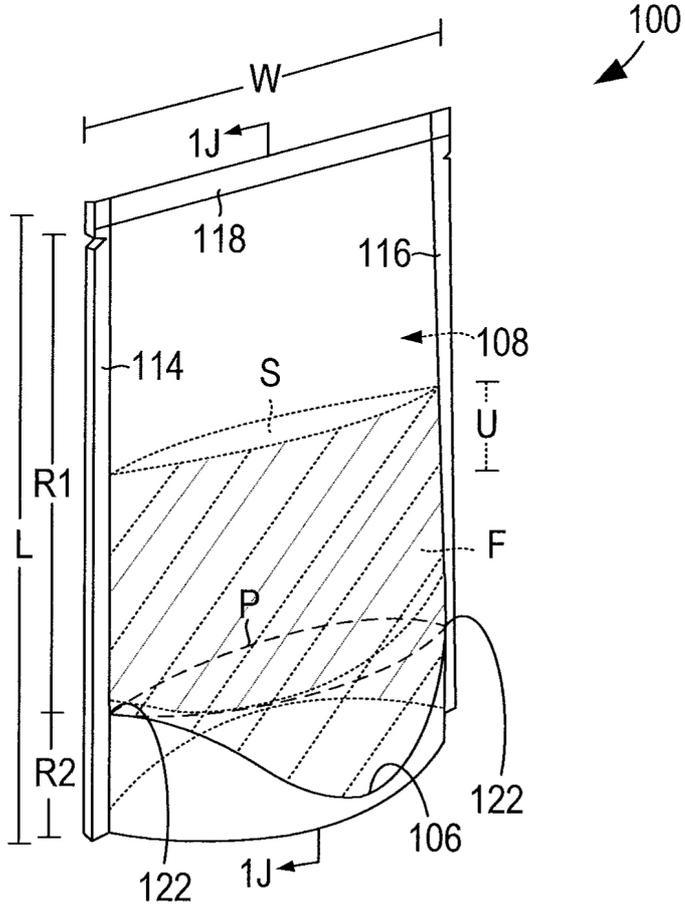


FIG. 1I

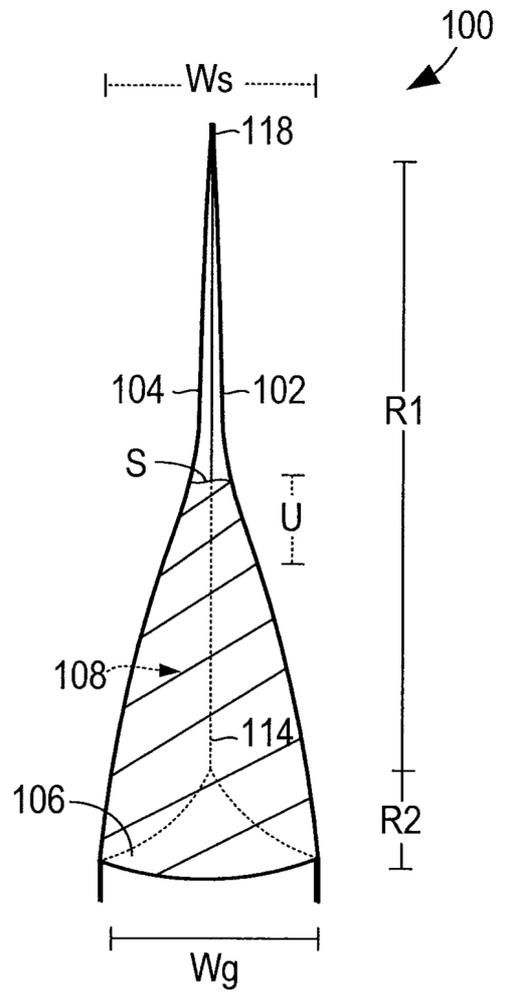


FIG. 1J

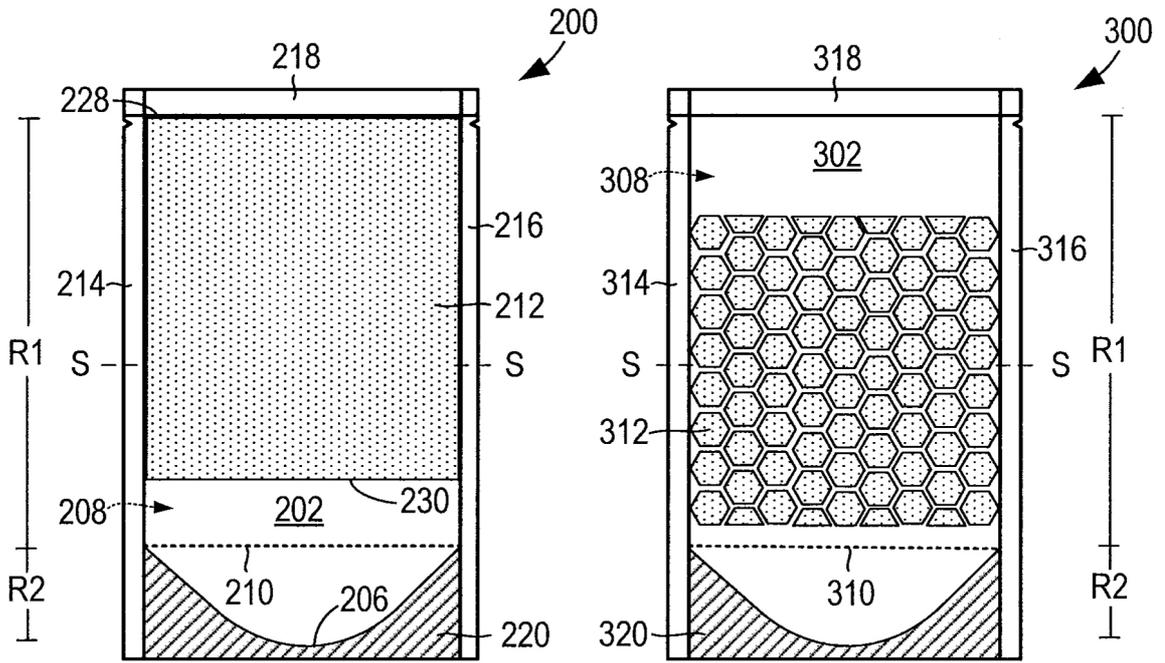


FIG. 2

FIG. 3

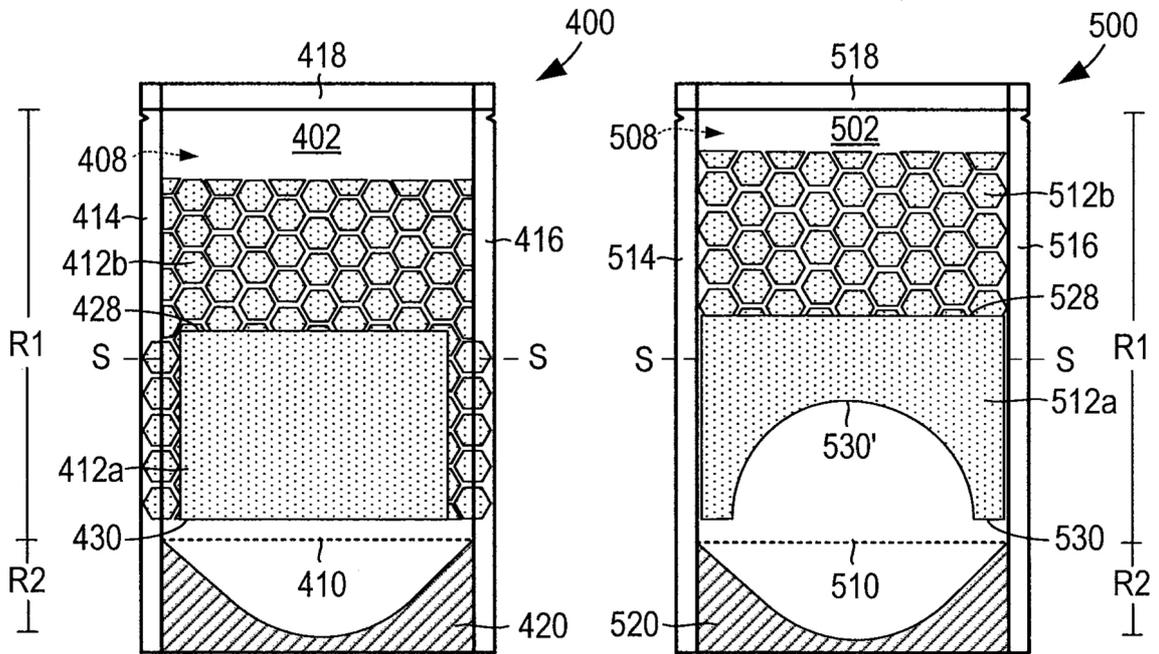


FIG. 4

FIG. 5

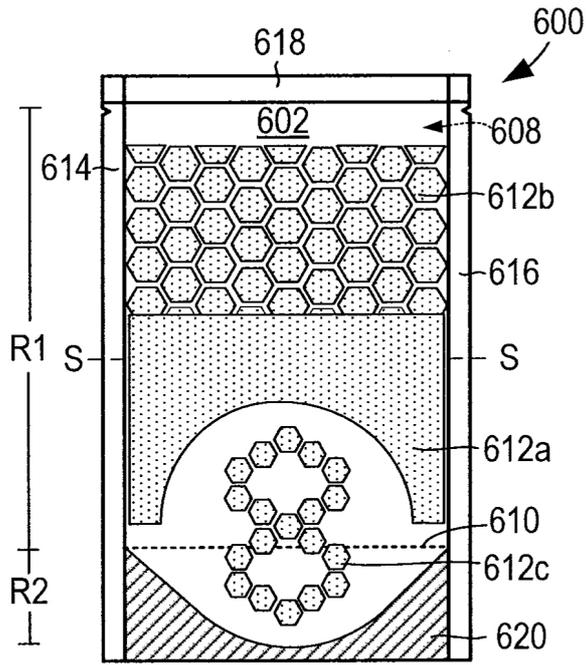


FIG. 6

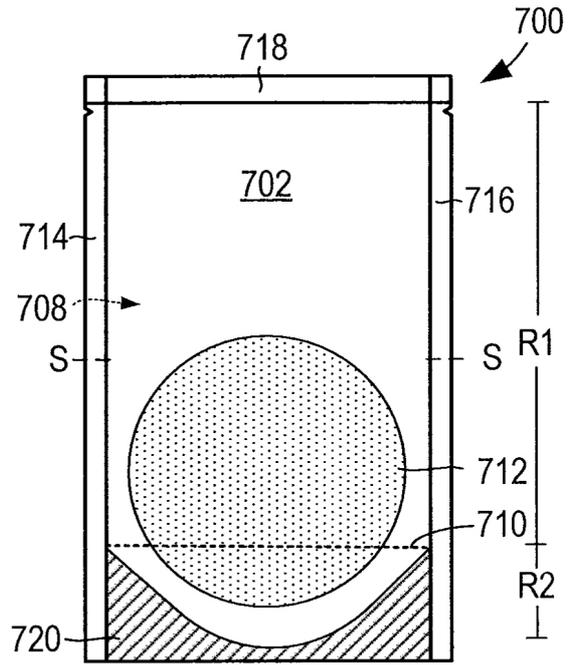


FIG. 7

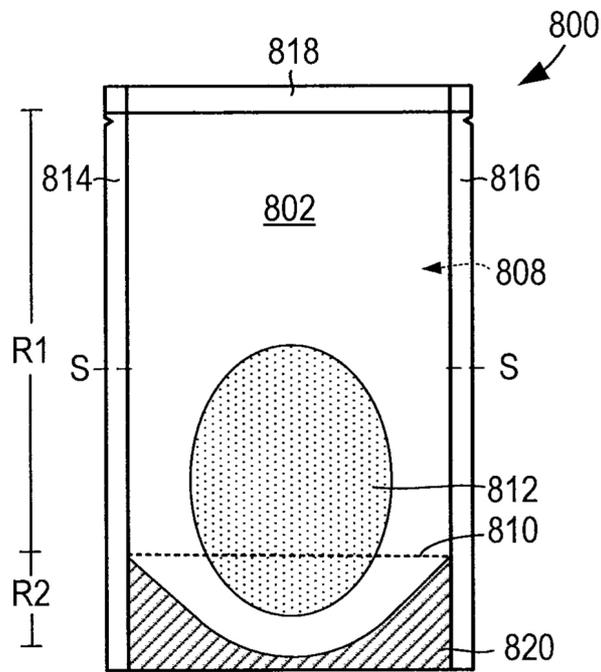


FIG. 8

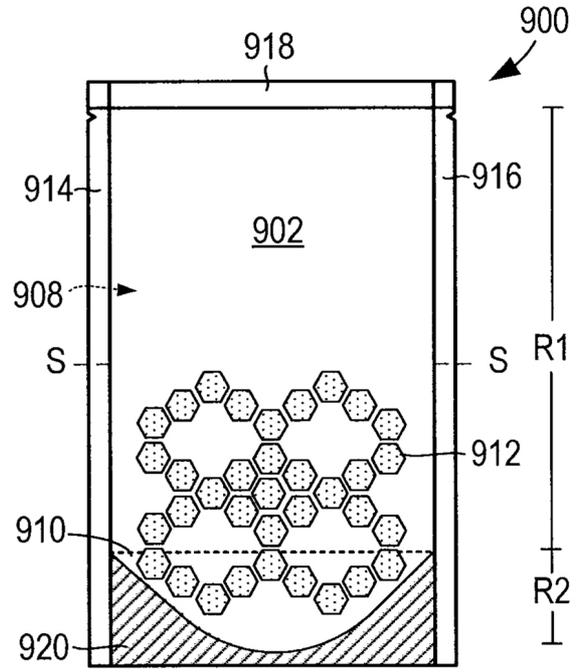


FIG. 9

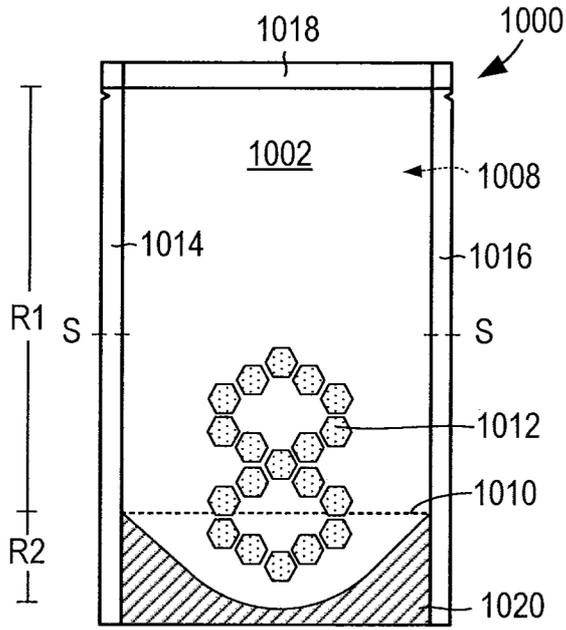


FIG. 10

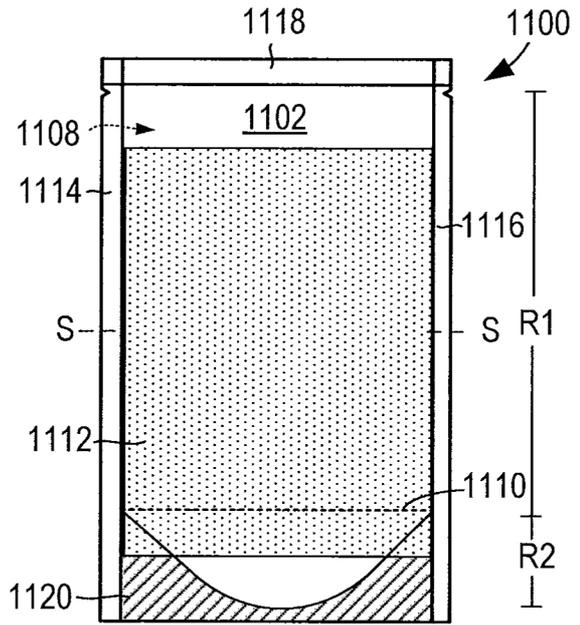


FIG. 11

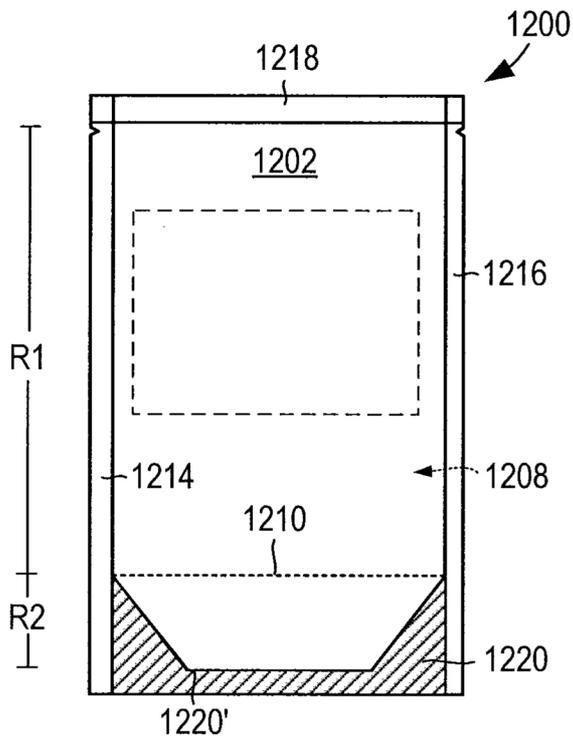


FIG. 12

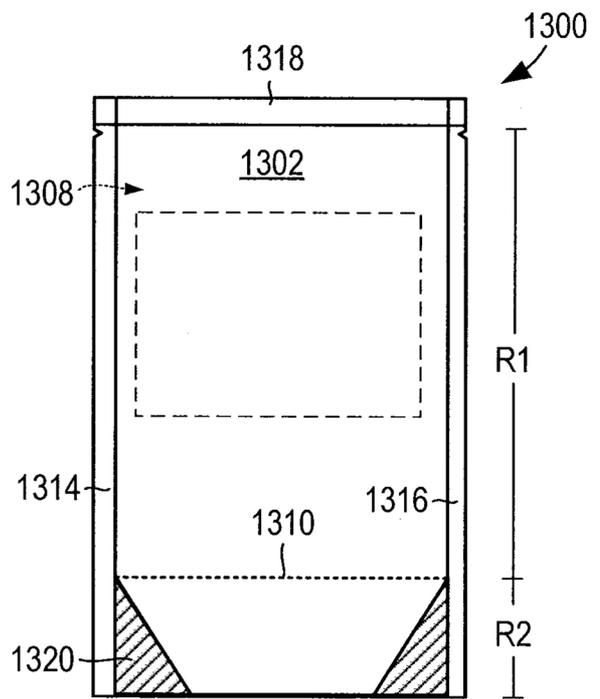


FIG. 13

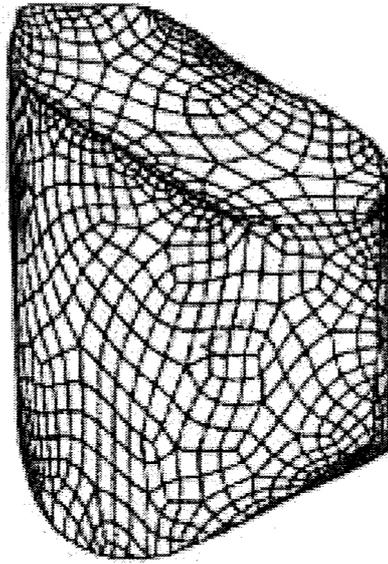


FIG. 14A

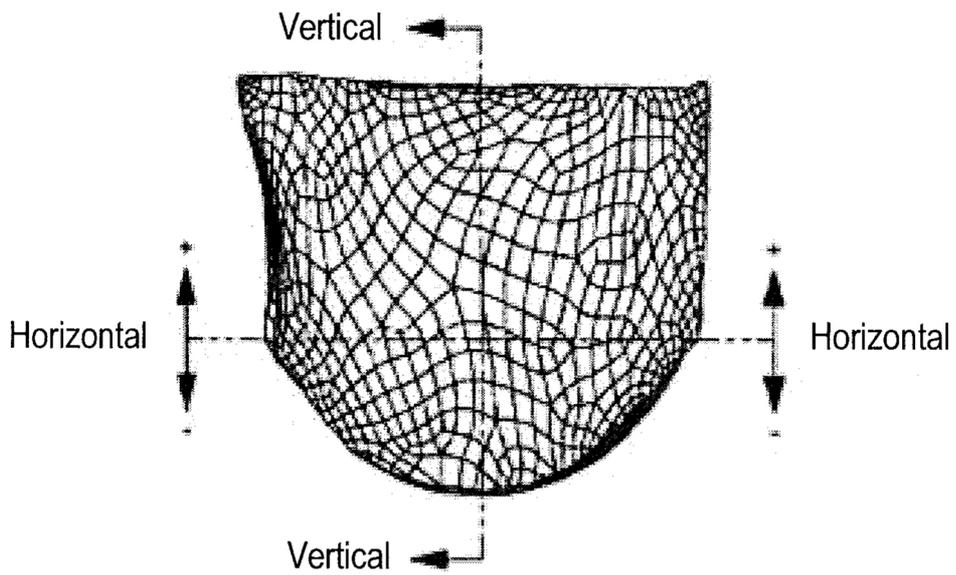


FIG. 14B

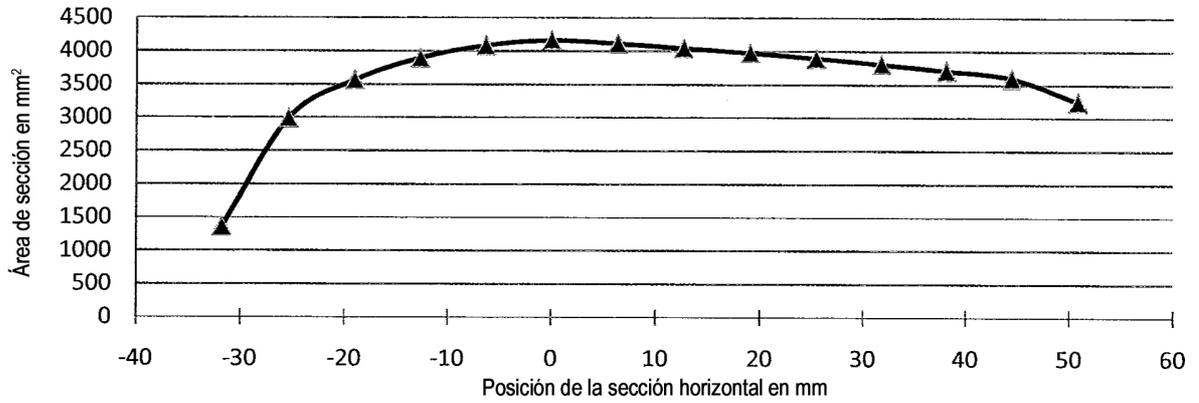


FIG. 15A

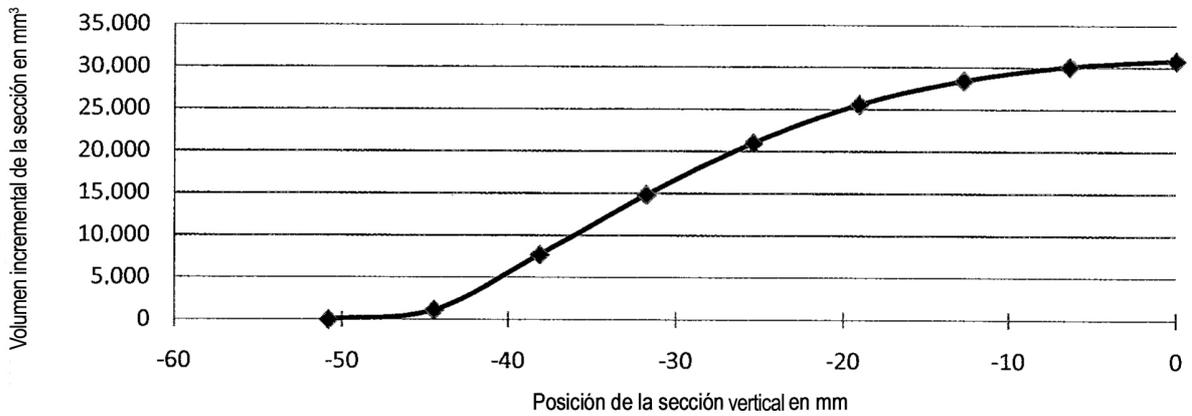


FIG. 15B