

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 522 284**

51 Int. Cl.:

B32B 3/00 (2006.01)

B65D 81/34 (2006.01)

B65D 65/40 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **14.01.2003 E 07015621 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **10.09.2014 EP 1854623**

54 Título: **Envase de lámina al vacío, calentable por microondas, despegable, autoventilado**

30 Prioridad:

18.01.2002 US 51584

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

14.11.2014

73 Titular/es:

**CRYOVAC, INC. (100.0%)
P.O. BOX 464, 100 ROGERS BRIDGE ROAD
DUNCAN, SC 29334, US**

72 Inventor/es:

**VADHAR, PARIMAL;
BRADY, SEAN;
ROSINSKI, MICHAEL J.;
WOMACK, JEFF y
OWENSBY, JOSEPH**

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 522 284 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).

DESCRIPCION

Envase de lámina al vacío, calentable por microondas, despegable, autoventilado

5 Campo de la invención

La presente invención se refiere a un método para la preparación de un envase al vacío con lámina, para ser calentado en el microondas, adecuado para la presentación y conservación de un producto alimenticio cocido y a continuación refrigerado, y adecuado para ser empleado en la cocción, recalentado, y/o descongelado del producto alimenticio envasado, en un horno de microondas, sin necesidad de retirar previamente la banda superior o abrir manualmente el envase.

Antecedentes de la invención

15 Una gran variedad de productos, especialmente productos alimenticios, como por ejemplo la carne roja fresca como por ejemplo lomo de cerdo, carne procesada como por ejemplo salchichas, queso, listos para comer, o comidas preparadas y similares, son presentados en envases visualmente atractivos hechos de dos bandas de termoplástico, empleando el procedimiento de envasado al vacío con lámina.

20 El envasado al vacío con lámina (VSP) es un procedimiento ya bien conocido en la técnica actual para emplear un material termoplástico para envasado para envolver un producto alimenticio.

Si un producto alimenticio envasado necesita ser descongelado y/o cocido y/o recalentado antes de ser comido, esto se hace algunas veces, empleando un elemento de soporte para calentar en microondas, típicamente una bandeja, sacando la banda superior justo antes de poner la bandeja en el horno de microondas. Desafortunadamente, el producto procesado de esta forma tiene más tendencia a volverse seco en cuanto a la textura y en consistencia, que a permanecer tierno y húmedo.

Además, cuando el producto que hay que descongelar y/o cocer, o recalentar, contiene algún tipo de salsa, jugo, aceite, mantequilla, vino, condimento, líquidos de marinado, etc., éste salpicará a menudo las superficies internas del horno de microondas.

La posibilidad de poner el envase dentro del horno sin quitar la banda superior sería por lo tanto altamente deseable. Manteniendo la banda superior sobre la parte superior del producto en el horno de microondas, el producto alimenticio se cocerá de una manera sana, por ejemplo mediante vapor, y las superficies internas del horno se mantendrán limpias.

En el tratamiento con microondas, tanto si el producto alimenticio es un producto en crudo como si es un producto cocido y tiene que ser cocido o simplemente calentado, se genera una considerable cantidad de vapor de agua a presión dentro del envase durante el ciclo de calentamiento. Aunque el cocido o el calentamiento bajo una ligera sobrepresión de vapor mejora el gusto y la textura del producto final, una sobrepresión excesivamente alta dentro del envase debe ser evitada para prever súbitas explosiones del envase dentro del horno. Esto tiene una particular importancia en los envases VSP debido a que la banda de la parte superior y la banda del fondo (o de la banda superior y de la bandeja, si no existe ninguna banda del fondo) se sellan entre sí a lo largo de una amplia área (correspondiente a la superficie completa del soporte no ocupada por el producto), y debido a que la banda superior es altamente conformable, se sobreestirará por lo tanto, por el vapor en exceso. Esto es especialmente indeseable para los envases VSP debido a que cuando el envase se saca del horno al final de la fase de calentamiento o de cocido, la película sobreestirada cuelga hacia abajo sobre el producto cocido, dando un aspecto desagradable al envase.

En la práctica habitual, el control de la presión de vapor en los envases tratados en el horno de microondas se logra practicando por lo menos un agujero de ventilación justo antes del cocido, bien perforando la banda superior del envase antes de insertarlo en el horno o bien sacando la etiqueta protectora que cubre un orificio de ventilación creado durante la fase de envasado. Alternativamente, el área sellada se estrecha en una zona limitada para crear en este punto una debilidad en el sellado. De esta manera, el sellado se abrirá hacia arriba en dicha zona al originarse una sobrepresión. Otra alternativa es el empleo de una válvula insertada en la banda superior de un envase para microondas.

Ninguna de estas alternativas es adecuada para un envase VSP.

En primer lugar, el orificio de ventilación debe estar posicionado en la parte de la banda superior que cubre el producto alimenticio. La presencia de un orificio de ventilación será ineficaz si se ha situado en el área de sellado, es decir en donde la banda superior está sellada con la banda del fondo o con la bandeja. La creación de un orificio de aireación en el envase, mediante perforación de la banda superior, puede dañar el producto envasado. Si la banda superior se punccionó antes del envasado (para evitar dañar el producto), la creación del orificio puede dar problemas

durante la fase de estiramiento, debido a que la banda superior puede rasgarse en el área del orificio, y el rasgado podría propagarse más allá del orificio.

Como segunda alternativa, la reducción del área del sellado de manera controlada es difícil en un envase VSP. Esto es debido a que el área en donde la banda superior se sella con la banda del fondo o con la bandeja, es grande y varía ampliamente en función del tamaño del soporte y del producto.

La tercera alternativa, el empleo de una válvula insertada, representa la introducción de otro paso en la preparación del envase, y por lo tanto produce un coste adicional del envase.

La patente US-A-4. 705. 707 afronta el problema del envasado de un producto alimenticio (palomitas de maíz) en un envase calentado con microondas, en donde la pérdida de humedad y las altas temperaturas generadas en el proceso con el microondas, son consideraciones primordiales. En segundo lugar, esta patente proporciona una versión con un sellado despegable, que comprende el empleo de un sellante de poliéster o copoliéster. Dicho sellante, de acuerdo con esta patente, proporciona al envase una protección a las altas temperaturas, y la construcción completa del laminado proporciona una baja pérdida de humedad. La facilidad del despegado, cuando éste se desea, se logra mediante la ancha gama de sellados de poliéster, y se escoge una temperatura baja de sellado para el envase cuando se desea que el sellado sea despegable. Esta patente no describe ni se enfrenta con los problemas descritos más arriba, asociados con un envase VSP.

Además, ya se conoce a partir de la patente JP 11 139465 A, el empleo de un sellado parcial por calor para lograr un sellado despegable cuando tiene lugar el procesado térmico de un producto alimenticio congelado, en un horno de microondas, es decir una parte del sellado térmico del envase se sella parcialmente, de forma que esta parte se despegue cuando la presión interna del envase aumenta durante el paso del tratamiento con microondas.

Se ha descubierto ahora que si un producto alimenticio se envasa en un envase VSP hecho con ciertos materiales termoplásticos tratables con microondas, de preferencia materiales que son substancialmente transparentes a la energía del microondas, el envase mantiene su integridad antes del tratamiento con microondas, es decir el sellado entre la banda superior y la banda del fondo o el elemento de soporte es suficientemente fuerte para evitar el prematuro despegado de la banda superior de la banda del fondo o del elemento de soporte. Todavía, es posible descongelar y/o cocer, o recalentar, el producto envasado en un horno de microondas sin necesidad de quitar, aflojar o perforar la tapa superior antes de poner el envase dentro del horno, sin ningún riesgo de explosión o de un excesivo estiramiento de la banda superior. De hecho, la banda superior se elevará por encima del producto debido a la presión del vapor liberada por el producto o por la salsa, aceite, etc., que acompañan al producto. La banda superior no será sobrestirada, debido a que se creará un canal para expulsar fuera el exceso de vapor, entre la banda superior y la banda del fondo o el elemento de soporte, desde el producto envasado hasta el borde más externo del envase. La banda superior permanecerá levantada por encima del producto hasta que se efectúe el calentamiento que permite el vaporizado del producto, y volverá a su posición original tan pronto como el calentamiento haya terminado. Una vez el tratamiento con microondas del envase se ha completado, la banda superior queda adherida a la banda del fondo o del elemento de soporte de manera despegable. Esto permite que la banda superior pueda despegarse fácilmente.

Resumen de la invención

La invención se refiere a un método para la preparación de un envase al vacío con lámina, tratable con microondas, el cual método comprende:

a) la provisión de un elemento de soporte que tiene una superficie superior y una superficie inferior;

b) la provisión de una banda del fondo que tiene una superficie superior y una superficie inferior, comprendiendo dicha banda del fondo:

i) una capa sellante que comprende una mezcla entre el 60 % y el 90 % en peso de la capa sellante de copolímero etileno / acetato de vinilo, y entre un 10 % y un 40 % en peso de la capa sellante de polipropileno o copolímero propileno / etileno; y

ii) una capa barrera para el oxígeno, la cual comprende un polímero seleccionado del grupo formado por el copolímero etileno / alcohol vinílico, copolímero cloruro de vinilideno, poliamida, poliacrilonitrilo, y poliéster; formando la capa sellante de la banda del fondo, la superficie superior de la banda del fondo; y la superficie inferior de la banda del fondo adherida a la superficie superior del elemento soporte;

c) colocación de un producto alimenticio sobre la superficie superior de la banda del fondo;

d) cubrimiento del producto alimenticio con una banda superior, teniendo dicha banda superior una superficie superior y una superficie inferior, cubriendo la banda superior por encima del producto alimenticio, en un procedimiento de envasado al vacío con lámina, de tal manera que la banda superior, toma substancialmente la

forma del producto alimenticio; y de manera que la banda superior se sella en su superficie inferior a la superficie superior de la banda del fondo para formar un sellado en un lugar fuera de la periferia del producto alimenticio, con lo que se produce un envase al vacío con lámina, en el cual la banda superior del envase al vacío con lámina comprende:

i) una capa sellante que comprende un copolímero etileno / alfaolefina; y

ii) una capa barrera contra el oxígeno, que comprende un polímero seleccionado del grupo formado por el copolímero etileno / alcohol vinílico, copolímero de cloruro de vinilideno, poliamida, poliacrilonitrilo, y poliéster, formando la capa sellante de la banda superior, la superficie inferior de la banda superior;

e) cocido del producto alimenticio contenido en el envase al vacío a base de una lámina, en un horno de vapor, y a continuación,

f) refrigeración del producto alimenticio contenido en el envase al vacío con lámina, siendo capaz el envase al vacío con lámina, de ser subsiguientemente tratado con microondas, de manera que el envase se autoventila durante el calentamiento con microondas, de forma que la banda superior puede desprenderse de la banda del fondo, después del tratamiento con microondas, con una fuerza de desprendimiento inferior a los 0,44 N/mm (2,5 libras por pulgada).

Breve descripción de los dibujos

A continuación sigue una descripción detallada de las versiones preferidas de la invención, con referencia a los dibujos anexos, en los cuales:

La figura 1 es una vista esquemática en sección transversal de un envase para microondas;

La figura 2 es una vista esquemática en sección transversal del envase para microondas de la figura 1, con la banda superior del envase parcialmente despegada de la banda del fondo;

La figura 3 es una vista esquemática en sección transversal de una película multicapas de utilidad como banda del fondo del envase para microondas;

La figura 4 es una vista esquemática en sección transversal de una lámina multicapas de utilidad como banda superior del envase para microondas; y

La figura 5 es una vista esquemática de un procedimiento y aparato para la laminación de la banda del fondo con el elemento de soporte

Definiciones

La expresión copolímero de etileno / alfa-olefina (EAO) se refiere en el caso presente, a los copolímeros de etileno con uno o más comonómeros seleccionados de las alfa-olefinas de 3 a 10 átomos de carbono, como por ejemplo, el propeno, el buteno-1, el hexeno-1, el octeno-1, etc., en los cuales, las moléculas de los copolímeros comprenden largas cadenas de polímeros con relativamente pocas ramas de cadenas laterales surgiendo de la alfa-olefina que ha reaccionado con el etileno. Esta estructura molecular debe ser contrastada con los polietilenos convencionales de alta presión y baja o media densidad, los cuales están altamente ramificados con respecto a los EAOs y los cuales polietilenos de alta presión contienen tanto ramas de cadena larga como ramas de cadena corta. Los EAOs incluyen materiales heterogéneos como por ejemplo, polietileno lineal de densidad media (LMDPE), polietileno lineal de baja densidad (LLDPE), y polietileno de muy baja densidad y de ultra baja densidad (VLDPE y ULDPE) como por ejemplo las resinas DOWLEXTM ó ATTANETM suministradas por Dow, las resinas ESCORENETM ó EXCEEDTM suministradas por Exxon, así como también los copolímeros lineales homogéneos etileno / alfa olefina (HEAO) como por ejemplo las resinas TAFMERTM suministradas por Mitsui Petrochemical Corporation, las resinas EXACTTM suministradas por Exxon, ó las resinas ramificadas de cadena larga (HEAO) AFFINITYTM suministradas por la Dow Chemical Company, ó las resinas ENGAGETM suministradas por DuPont Dow Elastomers.

La expresión "polietileno lineal de baja densidad " (LLDPE) se refiere en el caso presente, a un polietileno con una densidad entre 0,917 y 0,925 gramos por centímetro cúbico.

La expresión "polietileno lineal de densidad media" (LMDPE) se refiere en el caso presente, a un polietileno con una densidad entre 0,926 gramos por centímetro cúbico y 0,939 g por centímetro cúbico.

La expresión "para microondas", cuando se emplea en conexión con las estructuras de utilidad para la fabricación del envase VSP de la presente invención, se refiere en el caso presente, a aquellas estructuras que son "substancialmente transparentes a las microondas", así como también a aquellas que son "activas con las microondas". Mientras que las substancialmente transparentes a las microondas son aquellas capaces de ser atravesadas en por lo menos un 80%, de preferencia, por lo menos hasta un 90% de las microondas generadas por un horno de microondas sin ninguna clase de interferencia con ellas, las activas a las microondas son aquellas que incorporan componentes que reflejan las microondas y que pretender modificar la entrega de energía dentro del producto alimenticio adyacente. Ser "adecuado para microondas" en ambos casos, bajo las condiciones de empleo,

significa que el material del envase no debería ser degradado o deformado y no debería liberar más de 60 ppm de los contaminantes globales del alimento envasado en contacto con los mismos. En la práctica, los materiales del envase que resisten un tratamiento térmico a 121 °C durante 1/2 hora (condiciones que son lo bastante drásticas para no ser alcanzadas normalmente en la cocción con microondas) sin deformación y que liberan menos de 60 ppm de contaminantes, se considera que son "adecuados para microondas" de acuerdo con la mayor parte de las leyes alimenticias.

La expresión "polímero" se refiere en el caso presente, a un homopolímero, a un copolímero, a un terpolímero, etc..

La expresión "copolímero" en el caso presente, incluye un copolímero, un terpolímero, etc.

La expresión "envasado al vacío con lámina" es en un sentido, un tipo de procedimientos de termoconformado en el cual el artículo que hay que envasar sirve como molde para la banda a conformar. El artículo puede colocarse en un elemento de soporte rígido o semirígido, el cual puede ser plano o con una determinada forma, por ejemplo en forma de bandeja, en forma de cuenco, o en forma de taza, como por ejemplo una bandeja polimérica sólida o expandida (espumada), y el artículo que soporta se pasa a continuación a una cámara en donde una banda superior (como por ejemplo una lámina o un laminado polimérico) es estirado hacia arriba contra una cúpula calentada y la banda superior ablandada se coloca a continuación cubriendo el artículo. El movimiento de la banda se controla mediante el vacío y/o aire a presión, y en el interior del recipiente se hace el vacío antes de la soldadura final de la banda superior con la banda de soporte. La banda superior calentada, forma de esta manera una piel firme alrededor del producto y se sella con el soporte. El producto se envase de esta forma al vacío, y el espacio que contiene el producto se vacía de gases. Es deseable por lo tanto, que tanto la banda superior formada alrededor del producto así como la que se emplea como elemento de soporte, presenten una barrera al oxígeno y otros gases perjudiciales para la vida útil o vida de almacenamiento del producto alimenticio. Es deseable también un alto grado de conformabilidad y estirabilidad, para evitar un problema común y recurrente en dichas operaciones: la presencia de arrugas y otras irregularidades en el producto final envasado.

Todos los porcentajes de la composición empleados en la presente están calculados "en peso", a no ser que se diga otra cosa.

Descripción detallada de la invención

Con referencia a la figura 1, un envase para microondas 10, incluye un elemento de soporte 20, una banda del fondo 30, un producto alimenticio 40 y una banda superior 50.

Ejemplos

El elemento de soporte 20 es, de preferencia, rígido o semirígido y en el caso de que tenga una forma, se trata de preferencia de un elemento de soporte termoconformado. El elemento de soporte 20 puede tener la forma de una bandeja plana o de una bandeja con forma, y puede estar hecha de cualquier material adecuado, incluyendo versiones sólidas o expandidas, como por ejemplo el polipropileno, el poliestireno, la poliamida, el 1,4-polimetilpenteno (por ejemplo el TPXTM que puede adquirirse en Mitsui), o el polietileno tereftalato cristalizado (CPET). Se prefiere el polipropileno sólido debido a su resistencia, a su capacidad para hacer de soporte de un producto alimenticio, y a su punto de fusión relativamente alto. Otros materiales pueden ser más o menos deseables para las aplicaciones con microondas en función de sus características físicas como las que se han descrito más arriba. Así, aunque para una mejor comprensión, el elemento de soporte 20 está mostrado en la figura 1 con unas marcas que sugieren un polímero expandido o espumado, para muchas aplicaciones para microondas, se prefiere una bandeja sólida hecha a base de un polímero con un punto de fusión relativamente alto. Una formulación preferida para el elemento de soporte 20 comprende una mezcla de un 97% en peso del elemento de soporte de un copolímero de impacto de polipropileno, y un 3% en peso del elemento de soporte, de un concentrado de color negro. Un ejemplo comercial del copolímero de impacto de polipropileno es el ACCTUF® 10-3119 que puede adquirirse en BP Amoco. Este material se cree que es un homopolímero de polipropileno con una dispersión uniforme en su interior de un caucho de etileno propileno. Dos ejemplos comerciales del concentrado de color negro son el 190695 Black PE MBTM y el 190976 Black PP MBTM. El 190695 Black PE MBTM tiene un 20% en peso de carga de negro de carbón en un soporte de polietileno de baja densidad. Ambos materiales pueden adquirirse en Ampacet Corporation. Antes de cualquier paso de termoconformado, el elemento de soporte 20 tiene un grueso de preferencia entre 254 y 1270 µm (10 y 50 mils), con mayor preferencia un grueso entre 762 y 1016 µm (30 y 40 mils), como por ejemplo un grueso de 940 µm (37 mils). Si el termoconformado se efectúa dentro de una bandeja, el elemento de soporte 20 tendrá diferentes gruesos en diferentes partes de la bandeja. Por ejemplo, el reborde de la bandeja 21 tendrá típicamente un grueso entre 762 y 1016 µm (30 y 40 mils), por ejemplo 889 µm (35 mils); las caras laterales de la bandeja 22 tendrán típicamente un grueso entre 381 y 635 µm (15 y 25 mils), como por ejemplo 508 µm (20 mils); y el fondo de la bandeja 23 tendrá típicamente un grueso entre 508 y 762 µm (20 y 30 mils), como por ejemplo 635 µm (25 mils). La profundidad de la bandeja y otros factores serán el resultado del adelgazamiento de las caras laterales de la bandeja y del fondo de la bandeja, teniendo en cuenta las variaciones de grueso en las diferentes partes de la bandeja.

La banda del fondo 30 comprende de preferencia una estructura multicapas y de preferencia comprende por lo menos una capa con propiedades barrera para los gases. La banda del fondo 30 debe adherirse adecuadamente al elemento de soporte 20 de forma que la deslaminación de la banda del fondo 30 del elemento de soporte 20 no ocurrirá ni en las condiciones normales del medio ambiente, ni durante el tratamiento con microondas del envase. La banda del fondo 30 puede adherirse al elemento de soporte 20 por unos medios adecuados, pero de preferencia se hace por laminación en caliente. Otros medios para la adhesión incluyen la laminación por extrusión, el revestimiento por extrusión, la laminación con adhesivos, el tratamiento corona, la coextrusión (en donde el elemento de soporte y la banda del fondo forman capas separadas de un coextrudado), etc.. La banda del fondo 30 puede fabricarse mediante un proceso de soplado o por un proceso de extrusión de una película fundida, ya bien conocido por la técnica actual.

Un método preferido para la adhesión de la banda del fondo 30 al elemento de soporte 20, y el método empleado en sacar muestras de la banda del fondo y del elemento de soporte de la invención, se muestra en la figura 5. En un proceso de extrusión y laminación en línea, se extrusióna el elemento de soporte 20 en forma de una hoja de polipropileno, a partir de una tobera de extrusión 61. Rodillos de enfriamiento 62, 63 y 67 de se dispusieron para adelantar y enfriar el elemento de soporte 20 después de un rodillo de laminación 66. Al mismo tiempo, la banda del fondo 30, que comprende una película de soplado, se alimentó a partir del rodillo de alimentación 64 pasando después por el rodillo en arco 65, para unirse al elemento de soporte 20 en medio del rollo de enfriamiento 63 como está mostrado en el dibujo. La banda y el movimiento del rodillo se mueven en la dirección indicada por las flechas en la figura 5. La banda del fondo 30 adherida al elemento de soporte 20 en la superficie de la banda del fondo representada por la capa 35 de la figura 3. La adhesión de la banda del fondo 30 y el elemento de soporte 20 resulta de la alta temperatura del elemento de soporte (entre 126,7 y 160 °C (260 °F y 300° F) y también de la presión aplicada por el rodillo de laminación de metal 66. Las temperaturas del rodillo de refrigeración fueron de 32,2 °C (90 °F) (rodillo de enfriamiento 62), 110 °C (230 °F) (rodillo de enfriamiento 63) y 76,7 °C (170 °F) (rodillo de enfriamiento 67). El rodillo de laminación no está enfriado por agua en la línea del laboratorio, puesto que la velocidad de la línea fue solamente de 1,83 a 2,44 m/minuto (6 a 8 piés/minuto (fpm)). En el caso de la línea de producción, el rodillo de laminación 66 se revistió con un manguito de caucho. La velocidad de la línea de transporte fue aproximadamente de 9,45 minutos (31 fpm).

Si la banda del fondo es una película monocapa, comprenderá una capa sellante que sellará la banda del fondo con su superficie más inferior a la superficie superior del elemento de soporte, y sellará también la banda del fondo con su superficie superior a la superficie inferior de la banda superior. Si la banda del fondo es una lámina multicapa, comprenderá una capa sellante que sellará la banda del fondo en su superficie superior a la superficie inferior de la banda superior. En ambos casos, la capa sellante de la banda del fondo comprende, y de preferencia consiste esencialmente en una mezcla entre un 60% y un 90%, con más preferencia entre un 70% y un 80%, y con la mayor preferencia, un 75% en peso de la capa sellante, de copolímero etileno/acetato de vinilo, y entre un 10% y un 40%, con mayor preferencia entre un 20% y un 30%, y con la mayor preferencia, un 25% en peso de la capa sellante de polipropileno.

Una versión multicapa preferida de la banda del fondo 30 está mostrada en la figura 3 y descrita en la tabla 1 a continuación.

Tabla 1 (ejemplo 1)

Capa #	COMPOSICION DE LA CAPA de la banda del fondo 30	GRUESO DE LA CAPA en μm (mils)
31	Mezcla de un 23% de homopolímero PP, 75 % de EVA#1, y 2% de masterbatch antibloqueo #1	15,24 (0,60)
32	100 % de resina adhesiva polimérica #11	5,08 (0,20)
33	100 % de EVOH # 1	11,43 (0,45)
34	100 % de resina adhesiva polimérica #1	5,08 (0,20)
35	Mezcla de 96 % de polietileno #1 y 4 % de slip/masterbatch de antibloqueo	15,24 (0,60)
Elemento de soporte 20	Mezcla de 97 % de copolímero de impacto PP #1, y 3 % de concentrado de color negro	939,8 (37,0)

En la tabla anterior 1:

Capa 31

El homopolímero PP fue el SCORENE™ PP 4292. E1 polipropileno con una densidad de 0,90 gm/cc, puede adquirirse en la firma Exxon-Mobil Chemicals of Houston, Texas;

El EVA#1 fue el SCORENE® LD 409,09 copolímero de etileno / acetato de vinilo con un contenido en acetato de vinilo de un 9,9% en peso y una densidad de 0,928 gm/cc, que puede adquirirse en la firma Exxon-Mobil Chemical of Houston, Texas; y

El masterbatch antibloqueo #1 fue el DOW CORNING®MB50-313, con un 50% de siloxano de un peso molecular superalto en un polietileno lineal de baja densidad, que puede adquirirse en la firma Dow Corning of Midland, Michigan.

La mezcla se obtuvo mediante un mezclado a fondo de los componentes en forma de bolitas y a continuación extrusionando por fusión la mezcla resultante.

Capas 32 y 34

El adhesivo polimérico #1 fue el TYMOR® 1203, anhídrido injertado de polietileno lineal de baja densidad, con una densidad de 0,908, que puede adquirirse de la firma Rohm & Haas Chemicals of Philadelphia, Pennsylvania;

Capa 33

El EVOH #1 fue el EVAL® E151A, un copolímero etileno / alcohol vinílico con un 44% molar de etileno, el cual puede adquirirse en la firma Evalca, de Lisle, Illinois

Capa 35

El polietileno #1 fue el SLX 9103™, un terpolímero etileno / hexeno / buteno, un copolímero catalizado en un solo sitio, con una densidad de 0,901, el cual puede adquirirse en la firma Exxon-Mobil Chemical de Houston, Texas;

El masterbatch slip / antiblock #1 fue el FSU93E™ con un 9% de sílice y 13% de erucamida soportada en una resina de polietileno de baja densidad (LDPE), que puede adquirirse en la firma A. Schulman Corp. of Cuyahoga Falls, Ohio.

Como referencia, se muestra en la tabla 1 el elemento de soporte 20, como una capa adyacente 35 de la banda del fondo 30. De esta forma, en la práctica, un envase para tratar con microondas de la invención, incluirá de preferencia la capa 35, la cual estará adherida por laminación térmica, laminación por extrusión, revestimiento por extrusión, laminación con adhesivos, tratamiento corona, coextrusión, u otros medios adecuados a la superficie superior del elemento de soporte 20. El enlace entre estos dos elementos debe ser lo suficientemente fuerte para mantener su integridad antes, durante, y después de la cocción y del tratamiento con microondas.

Alternativamente, como se ha descrito anteriormente, la banda del fondo 30 formará una parte integral del elemento de soporte 20, y resultará por ejemplo de un proceso de coextrusión o de revestimiento por extrusión. En esta alternativa, el elemento de soporte 20 debe ser visualizado como se muestra en los dibujos y la tabla 1, como un sustrato, o una porción de un coextrusionado, sobre cuya banda del fondo 30 se adhiere como parte de un coextrusionado, o como resultado de un proceso de revestimiento por extrusión o un proceso similar.

En algunas versiones, se proporciona un elemento de soporte, el cual incluye, como componente integral, un forro o capa interna o una pluralidad de capas, o una superficie tratada, que funciona efectivamente como banda del fondo como se acaba de describir. Dicho forro, capa, o pluralidad de capas, etc., puede formar una parte integral del elemento de soporte, en lugar de ser un elemento discreto que ha sido adherido de alguna manera, como por ejemplo por laminación, a la capa superior del elemento de soporte. Por ejemplo, el elemento de soporte 20 puede estar hecho en forma de una hoja, banda, o lámina extrusionada, la cual incluye un forro externo, una capa o varias capas, o un revestimiento que proporciona la misma funcionalidad de sellado, con respecto a la superficie inferior de la banda superior, como se ha descrito en la presente para la superficie superior de la banda del fondo 30. De esta manera, dichas alternativas están dentro del ámbito de la presente invención, y el término "banda del fondo" como se emplea durante la presente especificación y reivindicaciones, debe comprenderse que incluye bien sea una alternativa equivalente: una banda discreta, o una lámina o un revestimiento que está hecho separadamente y a continuación, se lamina, se lamina por extrusión, o de otra manera se adhiere a una bandeja de sustrato, hoja, u otro elemento de soporte (siendo esta modalidad la modalidad primordial descrita en la presente); o alternativamente, una capa, un forro, o un revestimiento que está integrado con el elemento de soporte y generalmente está fabricado al mismo tiempo que el elemento de soporte, por ejemplo mediante una coextrusión o un proceso de revestimiento por extrusión.

La composición de la capa sellante de la banda del fondo (ver también la figura 3 y la capa 31 de la tabla 1) incluye un homopolímero de propileno. Como alternativa puede emplearse un copolímero de propileno con una fracción etilénica. En esta versión alternativa, el tanto por ciento de copolímero propileno / etileno (PER) empleado en la mezcla debe aumentarse generalmente en proporción al tanto por ciento de comonomero de etileno en el PER, dado que la presencia de etileno en el PER tenderá, siendo todas las cosas iguales, a fortalecer el sellado entre las bandas superior y del fondo.

La banda del fondo 30 tiene de preferencia un grueso entre 12,7 y 254 µm (0,5 y 10 mils), con más preferencia un grueso entre 2,54 y 152,4 µm (1 y 6 mils), con mayor preferencia un grueso entre 38,1 y 101,6 µm (1,5 y 4 mils), como por ejemplo un grueso de 50,8 µm (2 mils) ó 76,2 µm (3 mils).

La banda superior 50 comprende de preferencia una estructura multicapas, y también comprende de preferencia por lo menos una capa con propiedades de barrera para los gases. La banda superior 50 debe adherirse adecuadamente a la superficie superior de la banda del fondo 30, de manera que la deslaminación de la banda superior 50 de la banda del fondo 30 no tendrá lugar ordinariamente durante las condiciones ambientales. Después del tratamiento con microondas la superficie superior de la banda del fondo 30 y la superficie inferior de la banda superior 50 forman una interfaz despegable, lo cual se explica con más detalle a continuación. La banda superior 50 se adhiere a la banda del fondo 30 cuando la banda superior en condiciones de calentamiento durante una operación VSP, está cubierta sobre el producto alimenticio y hace contacto con la parte expuesta del producto alimenticio, así como también con la parte superior de la banda del fondo 30 en los lugares del envase fuera de la periferia del producto alimenticio.

Tanto si la banda superior 50 es una lámina monocapa como si es una lámina multicapas, comprenderá una capa sellante que sellará la banda superior en su superficie inferior con la superficie superior de la banda del fondo 30. En ambos casos, la capa sellante de la banda del fondo comprende, y preferentemente consiste esencialmente en un copolímero de etileno / alfaolefina. Una versión multicapa preferida de la banda superior 50 está mostrada en la figura 4 y descrita en la tabla 2 a continuación. Este material puede adquirirse comercialmente como una lámina VSP, de la firma Cryovac, y vendida como CRYO-VAC™ V836HB. La banda superior 50 puede fabricarse mediante un proceso de extrusión de una lámina soplada o colada, ya bien conocido en la técnica actual.

Tabla 2

CAPA #	COMPOSICION DE LA CAPA	GRUESO DE LA CAPA μm (mils)
51	Mezcla de un 95 % de HDPE #1 y un 15 % de másterbatch antibloque #2	9,90 (0,39)
52	100 % de EVA #2	47,75 (1,88)
53	100 % de resina adhesiva polimérica #2	11,94 (0,47)
54	100 % de EVO #1	13,21 (0,52)
55	100 % de resina adhesiva polimérica #2	11,94 (0,47)
56	100 % de EVA #2	47,75 (1,88)
57	Mezcla de un 95 % de polietileno #2 y 5 % de masterbatch antibloque #2	11,94 (0,47)

En la tabla 2 de más arriba:

Capa 51

El HDPE #1 fue el FORTIFLEX™ J 60-500C- 147, una resina de polietileno de alta densidad que puede adquirirse en la firma Solvay Corp.

El masterbatch antibloque #2 fue el 10075ACP™ con un 10% de SYLOID™ soportado por un polietileno de baja densidad que puede adquirirse en la firma Teknor Color Corporation de Rhode Island;

Capas 52 y 56

El EVA #2 fue el ELVAX™ 3165, un copolímero de etileno / acetato de vinilo con un 18% en peso del copolímero, de acetato de vinilo, que puede adquirirse en la firma DuPont Corp. de Wilmington, Delaware.

Capas 53 y 55

La resina adhesiva polimérica #2 fue el BYNEL™ CXA 4125, una resina LDPE injertada de anhídrido, que puede adquirirse en la firma DuPont Corp, de Wilmington, Delaware;

Capa 54

El EVO #1 fue el EVAL® E 151A, un copolímero de etileno/alcohol vinílico con un 44% molar, que puede adquirirse en la firma Evalca, de Liste Illinois; y

Capas 57

El polietileno #2 fue el DOWLEX™ 2244A, un copolímero de etileno / octeno, que puede adquirirse en la firma Dow Chemicals, de Freeport, Texas.

La capa 57 es la capa sellante de la banda superior que contactará con el producto alimenticio 40, y sellará en las áreas externas a la periferia del producto alimenticio, con la capa sellante 31 ó con la banda del fondo 30.

La banda superior 50 tiene un grueso de preferencia entre 2,54 y 304,8 μm (1 y 12 mils), con más preferencia un grueso entre 76,2 y 254 μm (3 y 10 mils), con la mayor preferencia, un grueso entre 127 y 203,2 μm (5 y 8 mils), como por ejemplo un grueso de 177,8 μm (7 mils).

Tanto la banda del fondo como la banda superior 50 pueden obtenerse mediante un proceso adecuado, el cual incluye la coextrusión, el revestimiento por extrusión, la laminación por extrusión, y la laminación convencional empleando poliuretano u otros adhesivos. Estos procesos de fabricación son ya bien conocidos en la técnica actual. La extrusión puede efectuarse con toberas anulares o planas. El extrusionado puede ser soplado en caliente u orientado por estiramiento como se desee. Puede efectuarse la reticulación química o electrónica de una o más capas de las bandas.

El producto alimenticio 40 puede ser cualquier producto alimenticio que se preste por sí mismo a la cocción con microondas, la congelación, o el recalentamiento. Es de particular utilidad en el tratamiento con microondas del músculo entero o de carnes procesadas o emulsionadas.

Tanto la banda del fondo como la banda superior comprenden de preferencia una capa barrera contra los gases. Esta se muestra como la capa 33 de la banda del fondo 30 (figura 3 y tabla 1) y la capa 54 de la banda superior (figura 4 y tabla 2). La capa barrera contra los gases incluye generalmente un material polimérico de bajas características de transmisión del oxígeno como por ejemplo el PVDC, el EVOH, las poliamidas, los poliésteres, el poliacrilonitrilo (que puede adquirirse como resina BarexTM), o mezclas de las mismas.

El PVDC es cualquier copolímero de cloruro de vinilideno en donde la cantidad más importante del copolímero comprende el cloruro de vinilideno, y una cantidad menos importante del copolímero comprende uno o más monómeros insaturados copolimerizables con el mismo, típicamente el cloruro de vinilo, y los acrilatos de alquilo o metacrilatos (por ejemplo el acrilato de metilo o el metilmetacrilato) y mezclas de los mismos en diferentes proporciones. En general, una capa barrera de PVDC contendrá plastificantes y estabilizantes, como ya es conocido en la técnica actual.

El EVOH es el producto saponificado del copolímero etileno / ester vinílico, generalmente del copolímero etileno / acetato de vinilo, en donde el contenido de etileno está típicamente entre el 20 y el 60 % molar del copolímero, y el grado de saponificación es generalmente mayor del 85%, de preferencia mayor del 95%.

Las poliamidas empleadas como capa barrera de los gases pueden ser homo- o co-poliamidas. Este término incluye específicamente aquellas poliamidas alifáticas o copoliamidas comúnmente conocidas como por ejemplo la poliamida 6 (homopolímero basado sobre la ϵ - caprolactama), la poliamida 69 (homopolicondensado basado sobre la hexametilendiamina y el ácido azelaico), la poliamida 610 (homopolicondensado basado sobre la hexametilendiamina y el ácido cebáico), la poliamida 612 (homopolicondensado basado sobre la hexametilendiamina y el ácido dodecanoico), la poliamida 11 (homopolímero basado sobre el ácido 11-aminoundecanoico); la poliamida 12 (homopolímero basado sobre el ácido ω -aminododecanoico o sobre la lauractama), la poliamida 6/12 (copolímero de poliamida basado sobre la ϵ -caprolactama y la lauractama), la poliamida 6/66 (copolímero de poliamida basado sobre la ϵ -caprolactama y la hexametilendiamina y el ácido adípico), la poliamida 66 / 610 (copolímero de poliamida basado sobre la hexametilendiamina, el ácido adípico y el ácido sebáico), las modificaciones de los mismos y las mezclas de los mismos, cristalinos o parcialmente cristalinos, aromáticos o parcialmente aromáticos, y poliamidas amorfas, pueden emplearse como barreras para los gases.

El grueso y la composición de la capa barrera contra los gases se seleccionará adecuadamente con el fin de proporcionar la estructura global con una velocidad de transmisión del oxígeno (evaluada mediante la norma ASTM D 3985) inferior a los 150 $\text{cm}^3/\text{m}^2 \cdot \text{atm. d.}$, a temperatura ambiente y 0 % de humedad relativa, de preferencia inferior a 100, e incluso con más preferencia, inferior a 50 $\text{cm}^3/\text{m}^2 \cdot \text{atm. d.}$, como por ejemplo, inferior a 25, inferior a 15, e inferior a 5 $\text{cm}^3/\text{m}^2 \cdot \text{atm. d.}$

Pueden estar presentes otras capas tanto en la banda del fondo como en la banda superior. Dichas capas adicionales pueden servir para proporcionar el necesario grueso a las bandas, o aumentar sus propiedades mecánicas, es decir aumentar la resistencia al punzonado, aumentar la resistencia a los malos tratos, etc., o para unir mejor las diferentes capas unas con otras. Cualquier tipo de resina para tratar con microondas puede ser empleada para estas finalidades.

Para la evaluación inicial de la resistencia del sellado o del sellado de la banda superior con la banda inferior, las muestras de bandas superior y del fondo se colocan juntas cara contra cara. Los bordes de cada una de las dos bandas juntas se sellaron entre sí para formar un sellado de una pulgada de ancho a lo largo de la longitud de las dos hojas yuxtapuestas. El sellado se efectuó empleando una barra de sellado a una temperatura de 162,8 °C a 0,28 N/mm² (325 °F a 40 psi), durante 1,0 segundos. Los sellados se efectuaron empleando un sellador modelo Sencorp Sealer n° 12 ASL/1, empleando un cortador de tira de 2,54 cm (una pulgada). Las tiras de cada muestra sellada, aproximadamente de 2,54 cm (una pulgada) de ancho y 22,9 cm (9 pulgadas) de largo, incluyendo el borde sellado, fueron ensayados a continuación en un aparato de ensayo tensil INSTRONTM. Las muestras se ensayaron

empleando el método estándar ASTM T para ensayo de despegado (ASTM F 904-98) con una velocidad de cruceta de 25,4 cm (10 pulgadas) / minuto y un hueco de mandíbula de 2,54 cm (una pulgada). En este método los bordes no sellados de las dos bandas se sujetan mediante pinzas separadas, y a continuación se tira de los mismos. El borde sellado se arrastra aparte gradualmente, mientras que un dinamómetro registra las lecturas de la fuerza implicada. Los sellados fuertes dan por resultado un cierto adelgazamiento (rendimiento mecánico) de las bandas, seguido de una caída relativamente abrupta del sellado por ejemplo de 0,7 a 1,40 N/mm (de 4 a 8 libras por pulgada). Si el sellado es despegable, el sellado se separa lenta y establemente con una fuerza de, por ejemplo 0,53 N/mm (3 libras por pulgada).

Para la evaluación de la resistencia al despegado del sellado de la banda superior a la banda del fondo en un envase acabado, puede emplearse el siguiente procedimiento estándar interno: se cortan tiras con un ancho de 2,54 cm (una pulgada) y una longitud de 30,48 cm (12 pulgadas), a partir de envases de VSP preparados partiendo de las bandas superior y del fondo seleccionadas adecuadamente, selladas conjuntamente en un ciclo del envasado con VSP (por ejemplo, empleando una máquina MULTIVAC® T570) bajo las condiciones de ajuste del uso real. Las tiras se separan manualmente hasta que la banda del fondo pueda ser fijada en la mordaza inferior de un dinamómetro, y la banda superior pueda ser fijada en la mordaza superior de un dinamómetro. El área que ha de ser objeto del ensayo debe estar en el centro de las dos mordazas y debe obtenerse una tensión adecuada entre las dos extremidades de la muestra fijada. La resistencia al despegado se mide con una velocidad de cruceta de 25,4 cm (10 pulgadas) / minuto y una distancia entre bisagra y mordaza de 2,54 cm (1 pulgada).

El envase VSP de acuerdo con la presente invención no requiere ningún agujereado de la banda superior ni ningún aflojado de la banda superior con el fin de efectuar una liberación de la sobrepresión del vapor que se acumula durante el tratamiento con microondas. El envase puede colocarse en el horno de microondas, sujeto a la energía convencional de las microondas, y así se calienta sin ningún problema. Al principio, el vapor de agua liberado por el producto alimenticio durante el paso de las microondas alcanzará la banda superior que está encima del producto, en un efecto de globo, creando así un cojín de vapor alrededor del producto, el cual mantiene la textura y el sabor del producto. Cuando se emplea un elemento de soporte rígido, como por ejemplo una bandeja rígida, la bandeja distorsionará sólo mínimamente durante esta fase de "globo" el paso de las microondas. Cuando se emplea un elemento de soporte semirrígido o flexible, tendrá lugar una distorsión más extensa del elemento de soporte. Cuando la presión del vapor alcanza el valor del umbral, el envase se abre y el exceso de vapor sale fuera entre las bandas superior e inferior del envase alrededor de la periferia del envase. Al final del paso de microondas, si no se genera ningún vapor adicional por el producto, la banda superior desciende sobre el producto alimenticio formando pocas arrugas o pliegos debido a que no ha sido sobreestirada durante el tratamiento con microondas. El envase puede a continuación ser retirado del horno de microondas, se puede eliminar la banda superior y el producto alimenticio puede servirse a la mesa, si se desea, directamente sobre el elemento de soporte. Debido a que el vapor caliente ha sido expelido fuera durante el paso con microondas, la eliminación de la banda superior del envase después del tratamiento con microondas es menos peligrosa que con envases convencionales.

La presente invención consigue que la banda superior, antes del tratamiento con microondas, se selle con la banda del fondo con un sellado que tiene una fuerza de unión de por lo menos 0,7 N/mm (4 libras por pulgada lineal), de preferencia por lo menos 0,79 N/mm (4,5 libras por pulgada lineal), y con mayor preferencia por lo menos 0,88 N/mm (5 libras por pulgada lineal) como por ejemplo por lo menos 1,05, 1,23 ó 1,40 N/mm (6, 7, u 8 libras por pulgada lineal). Además, después del tratamiento con microondas, la banda superior se sella de forma despegable, con la banda del fondo con un sellado con una fuerza de despegado de por lo menos 0,44 N/mm (2,5 libras por pulgada lineal), de preferencia menos de 0,35 N/mm (2 libras por pulgada lineal), y con la mayor preferencia menos de 0,26 N/mm (1,5 libras por pulgada lineal) como por ejemplo menos de 0,18 N/mm (1 libra por pulgada lineal).

La presente invención consigue que la banda superior antes del tratamiento con microondas, se selle con la banda del fondo con un sellado con una fuerza de despegado entre 0,7 y 1,75 N/mm (4 y 10 libras por pulgada lineal), y de preferencia entre 0,79 y 1,58 N/mm (4,5 y 9 libras por pulgada lineal), como por ejemplo entre 0,88 y 1,40 N/mm (5 y 8), y entre 1,05 y 1,23 N/mm (6 y 7 libras por pulgada lineal). Además después del tratamiento con microondas la banda superior se sella de forma despegable con la banda del fondo con un sellado que tiene una fuerza de despegado entre 0,09 y 0,44 N/mm (0,5 y 2,5 libras por pulgada lineal) como por ejemplo entre 0,18 y 0,35 N/mm (1 y 2 libras por pulgada lineal).

La figura 2 muestra el envase para microondas de la invención después de que el paso de tratamiento con microondas ha sido completado. Los números de referencia de la figura 2 corresponden a los números equivalentes de la figura 1 pero con el prefijo "1" añadido. La banda superior está mostrada parcialmente despegada fuera de la banda del fondo a lo largo de la interfaz de sellado definida por la capa sellante 31 de la banda del fondo 30, y en la capa sellante 57 de la banda superior 50.

Una ventaja de la presente invención es que el producto alimenticio puede colocarse sobre la banda del fondo de un envase de la invención, y cubrirse con una banda superior como se ha descrito en la presente, y en esta condición puede ser cocida mediante un procesador alimenticio, distribuido a un minorista, vendido a un consumidor, tratado con microondas, y servido a la mesa, sin necesidad de transferir el producto alimenticio en ningún momento durante la secuencia de marketing. El tiempo de cocción inicial por el procesador alimenticio, la cual cocción puede ser

efectuado en hornos al vapor, sería típicamente aproximadamente de 71,1 a 82,2 °C (160 °F a 180 °F) durante 4 a 10 horas.

Ejemplos adicionales

Fuerzas de sellado para capas sellantes y adherentes

Se obtuvieron tres ejemplos adicionales de una banda del fondo en una pequeña línea de lámina soplada. Estos ejemplos se formularon como el ejemplo 1 de más arriba, pero con ciertos cambios en las capas más externas (capas 31 y 35). Sobre la cara sellante (correspondiente a la capa 31 de la banda del fondo 30 en contacto con el producto alimenticio 40, y la banda superior 50), se ha efectuado un esfuerzo para proporcionar un sellado más resistente entre las bandas superior y del fondo, sin poner en peligro la funcionalidad de la propia ventilación o la despegabilidad después del tratamiento con microondas, del envase. En la cara adherente (correspondiente a la capa 35 de la banda del fondo 30 en contacto con el elemento de soporte 20) se hizo un esfuerzo para proporcionar un sellado más fuerte entre la banda del fondo 30 y la banda superior del elemento de soporte 20, de manera que la banda del fondo 30 no se deslamine del elemento de soporte 20 después de que la cocción con microondas o el paso de recalentado se haya completado.

Los datos de la resistencia del sellado están mostrados en la tabla 3. En la columna 3 de la tabla 1, marcada "resistencia media del sellado (libras) entre la banda del fondo y la banda superior" éstas representan los valores antes del tratamiento con microondas. Estos valores deberían por lo tanto, ser idealmente lo suficientemente altos para simular la integridad del envase hasta el momento en que el envase es tratado con microondas.

El ejemplo 1 comparativo con un 100 % de ELTEX™ P KS 409 de copolímero propileno / etileno, mostró solamente una débil adhesión de 0,56 N/mm; (3,17 libras/pulgada) con la banda superior 50. Se supone que se requiere una resistencia de sellado de por lo menos 0,7 N/mm (4 libras/pulgada) para muchas aplicaciones. El ejemplo comparativo 2 y el ejemplo 2 mostraron relativamente altas resistencias de sellado (1,09 y 1,14 N/mm) (6,21 y 6,50 respectivamente) en la interfaz del sellado banda del fondo / banda superior.

En la cara adherente (es decir, la interfaz banda del fondo / elemento de soporte), el ejemplo comparativo 1 mostró una limitada adhesión con el elemento de soporte 20. El ejemplo comparativo 1 y el ejemplo 2 mostraron cada uno una mejor adhesión con el elemento de soporte 20 (0,36 y 0,42 N/mm (2,08 y 2,44 libras/pulgada) respectivamente) que el ejemplo comparativo 1. Sin embargo, la resistencia estimada al despegado del sellante del ejemplo comparativo 2 después del tratamiento con microondas (fuerza de despegado del sellado banda del fondo / banda superior) fue entre 0,52 y 0,7 N/mm (3 y 4 libras/pulgada). Se cree que esta adhesión es demasiado fuerte para que el sellado sea considerado despegable para esta aplicación. En cambio, el ejemplo 2 tenía una fuerza estimada, después del tratamiento con microondas, entre aproximadamente 0,26 y 0,35 N/mm (1,5 y 2 libras/pulgada). (El ejemplo comparativo 1 tenía una resistencia estimada de despegado, después del tratamiento con microondas, inferior a 0,18 N/mm (una libra/pulgada)). Las fuerzas de despegado después del tratamiento con microondas son solamente fuerzas estimadas. En el ensayo, se efectuó un análisis subjetivo de la facilidad de despegado para cada muestra, después de una simulación de un paso de microondas, oscilando el resultado desde 1 (despegado extremadamente fácil, casi sin sellado) hasta 5 (despegado manual muy difícil o imposible). De esta manera, la columna 4 de la tabla 3 marcada "facilidad de despegado después del tratamiento con microondas", expresa los valores subjetivos de la resistencia del sellado entre la banda del fondo y la banda superior, después del tratamiento con microondas, para cada ejemplo.

Tabla 3

Resultados del ensayo de resistencia del sellado (N/mm) (libras)

Ejemplo #	Formulación de la capa sellante (grueso de la capa aprox. 15,24 µ (0,60 mils))	Promedio de resistencia del sellado (N/mm) (libras) entre las bandas del fondo y superior a 162,8 °C (325 °F)	Facilidad de despegado después del tratamiento con microondas	Formulación de la capa adherente (grueso de capa aprox 15,24 µm (aprox 0,60 mils))	Por medio de resistencia del sellado (N/mm) (libras) entre la banda del fondo y el elemento de soporte a 162,8 °C (325 °F)
Compuesto 1	100 % de ELTEX™ P KS 409	0,56 (3,17)	1	70 % de ESCORENE™ PD-9302 E1 + 30 % de ADMER™ 1615A	0,27 (1,54)
Compuesto 2	78 % de EXCEED™ 2718CB +	1,09 (6,21)	4	25 % de ESCORENE™ PD-9302 E1 +	0,36 (2,08)

	20 % de ESCORENE™ LD-134,09 + 2 % de 10853™ de Antibloque MB			75 % de ADMER™ AT 1615A	
2	25 % de ESCORENE™ P-4292.E1 + 75 % de LD-409,09	1,14 (6,50)	3	100 % de ADMER™ AT 1615A	0,43 (2,44)

En la tabla 3:

ELTEX™P KS 409 es el copolímero propileno-etileno con un 3,2 % de etileno, que puede adquirirse en la firma Solvay.

ESCORENE™ PD- 9302 E1 es un copolímero propileno-etileno con un 3,3 % en peso de etileno, que puede adquirirse en la firma Exxon-Mobil Corp. de Houston, Texas. Admer™ AT 1615A es un LLDPE catalizado con metalloceno injertado con anhídrido, que puede adquirirse en la firma Mitsui Chemicals.

EXCEED™ 2718CB es el copolímero de etileno / 1-hexeno catalizado con metalloceno, con una densidad de 0,918 gm/cc que puede adquirirse en la firma Exxon-Mobil Corp. de Houston, Texas.

ESCORENE™ LD-134.09 es resina de polietileno de baja densidad con una densidad de 0,920 gm/cc que puede adquirirse en la firma Exxon-Mobil Corp. de Houston, Texas.

El masterbatch antibloque 10853™ consiste en 20% de tierra de diatomeas en resina LLDPE que puede adquirirse en la firma Ampacorp Corp. de Tarrytown, New York.

ESCORENE™PP-4292.E1 es un homopolímero de polipropileno que puede adquirirse en la firma Exxon-Mobil Corp. de Houston, Texas.

ESCORENE™LD-409.09 es un copolímero etileno / acetato de vinilo, con 9,9 % en peso de acetato de vinilo, que puede adquirirse en la firma Exxon-Mobil Corp. de Houston, Texas.

Resistencia comparativa de sellado solamente para el sellador

Se ensayaron muestras despegables con temperaturas de sellado variables. Las muestras ensayadas fueron películas monocapa de aproximadamente 152,4 µm (6 mil) de grueso. Las mismas fueron preparadas en una extrusora Leistriz de doble helicoide en el laboratorio empleando una boquilla de ranura. Las películas tuvieron aproximadamente un ancho de 10,16 cm (4 pulgadas). Las muestras preparadas para el ensayo tuvieron 2,54 cm (una pulgada) de ancho. Las muestras de película se sellaron por calor a una banda superior de VSP (2,54 cm (1") de ancho) a 162,8°C (325°F). Los datos de resistencia del sellado están mostrados en la tabla 4. Los datos de resistencia al despegado demostraron que la disminución de PP en una mezcla PP / EVA ayudó a aumentar los valores de resistencia al despegado.

Tabla 4

Resultados de la resistencia al sellado N/mm (libras/pulgada)				
		Temperatura de sellado 162,8°C (325° F)		
#		Promedio	Mínimo	Máximo
Ejemplo 3 del compuesto	15% de ESCORENO™ P-4292.E1 + 85% de ESCORENO™ LD-409.09	0,65 (3,7)	0,46 (2,6)	0,75 (4,3)
Ejemplo 3	40% de ESCORENO™ P-4292.E1 + 60% de ESCORENO™ LD-409.09	0,23 (1,3)	0,19 (1,1)	0,23 (1,3)

Máquina de termoconformado

Se empleó una máquina de termoconformado para conformar las bandejas. Esta máquina fue una máquina de conformar "one-up". La muestra de lámina se calentó primero y a continuación se conformó empleando un molde de

aluminio con una clavija sintáctica. La muestra, formada fue recortada empleando un cuchillo regla de acero sobre una prensa clicker.

Calentamiento en microondas

5 Las muestras de bandeja se llenaron con un alimento seleccionado (por ejemplo lonjas de tocino para barbacoa) y a continuación se sellaron con una banda superior de un VSP en una máquina Multivac. La carne se coció en las bandejas selladas durante 8 horas a 87,8 °C (190 °F) usando una cámara calentada con vapor. A continuación las
10 bandejas se enfriaron. La adhesión de la banda superior fue todavía muy buena o bien no fue fácil de abrir. Las bandejas se calentaron en un microondas durante 3 a 4 minutos en un ajuste alto (1000 watos) del microondas. Esto se hizo para evaluar como la banda superior permitía el autoventilado y un fácil despegado después de la cocción. Con los sellantes de la invención, la autoventilación tuvo lugar al cabo de un minuto del calentamiento con microondas. Las bandejas se sacaron a continuación del microondas. La banda superior se despegó fácilmente de la banda del fondo.

Peso de la bandeja, tamaño y color

La mayor parte de las bandejas empleadas en el desarrollo, fueron de 22,35 cm x 11,7 cm x 4,45 cm (8,8" x 4,64" x 1,75") (L x W x D) ó CRYOVAC® CS957. El peso de la bandeja varió alrededor de 22 a 24 gms. Esto se basó sobre
20 un grueso total de 1016 µm (40 mil) de la hoja laminada. Todas las bandejas ensayadas fueron de color negro.

Como se emplean en la presente, las expresiones "resistencia al sellado" y "resistencia al despegado" se usan intercambiabilmente, y reflejan la resistencia de la unión existente entre las bandas adyacentes (la banda del fondo y la banda superior) o entre la banda del fondo y el elemento de soporte. El sellado o la resistencia al despegado se
25 determina mediante el método T de despegado de la norma ASTM F 904-98.

REIVINDICACIONES

1. Un método para la preparación de un envase de lámina al vacío para tratamiento con microondas, el cual método comprende:

- a) la provisión de un elemento de soporte que tiene una superficie superior y una superficie inferior;
- b) la provisión de una banda del fondo que tiene una superficie superior y una superficie inferior, la cual banda del fondo comprende:

- i) una capa sellante que comprende una mezcla entre un 60 % y un 90 % en peso de la capa sellante, del copolímero etileno / acetato de vinilo, y entre un 10 % y un 40 % en peso de la capa sellante, de polipropileno o copolímero propileno/etileno; y

- ii) una capa barrera de oxígeno que comprende un polímero seleccionado del grupo formado por el copolímero etileno / alcohol vinílico, el copolímero de cloruro de vinilideno, poliamida, poliacrilonitrilo, y poliéster; en donde la capa sellante de la banda del fondo forma la superficie superior de la banda del fondo; y la superficie inferior de la banda del fondo está adherida a la superficie superior del elemento de soporte;

- b) colocación de un producto alimenticio sobre la superficie superior de la banda del fondo;
- c) recubrimiento del producto alimenticio con una banda superior, teniendo dicha banda superior una superficie superior y una superficie inferior, mediante el recubrimiento de la banda superior sobre el producto alimenticio, en un proceso de envasado de lámina al vacío, de manera que la banda superior conforma substancialmente la forma del producto alimenticio; y de manera que la banda superior se sella con su superficie inferior a la superficie superior de la banda del fondo para formar un sellado en la parte externa de la periferia del producto alimenticio, con lo que se obtiene un envasado de lámina al vacío, comprendiendo la banda superior del envasado de lámina al vacío:

- i) una capa sellante que comprende un copolímero etileno/alfa olefina; y

- ii) una capa barrera de oxígeno que comprende un polímero seleccionado del grupo formado por el copolímero etileno / alcohol vinílico, el copolímero de cloruro de vinilideno, la poliamida, el poliacrilonitrilo, y el poliéster, formando la capa sellante de la banda superior la superficie inferior de la banda superior;

- a. cocción del producto alimenticio, contenido en el envase de lámina al vacío, en un horno de vapor, y a continuación,

- b. refrigeración del producto alimenticio contenido en el envase de lámina al vacío, siendo el envase de lámina al vacío capaz de ser tratado a continuación con microondas de forma que el envase se autoventila durante el calentamiento por microondas, y de manera que la banda superior pueda ser despegada de la banda del fondo, después del tratamiento con microondas, con una fuerza de despegado de por lo menos 0,44 N/mm (2,5 libras por pulgada).

2. El método de la reivindicación 1, en donde el producto alimenticio contenido en el envase de lámina al vacío es sometido a cocción entre aproximadamente 71,1 y 87,8 °C (160 y 190 °F) durante 4 a 10 horas.

FIG. 1

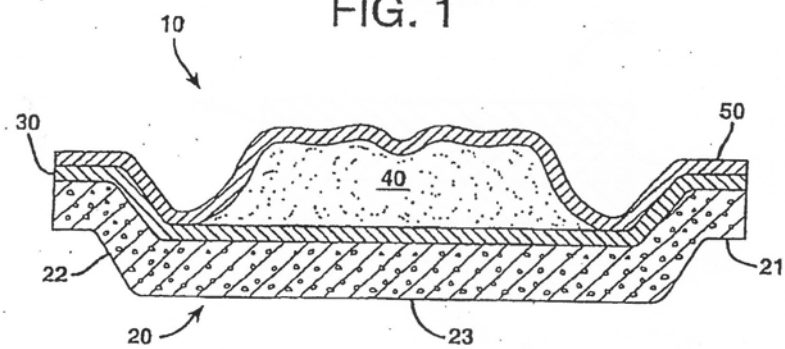


FIG. 2

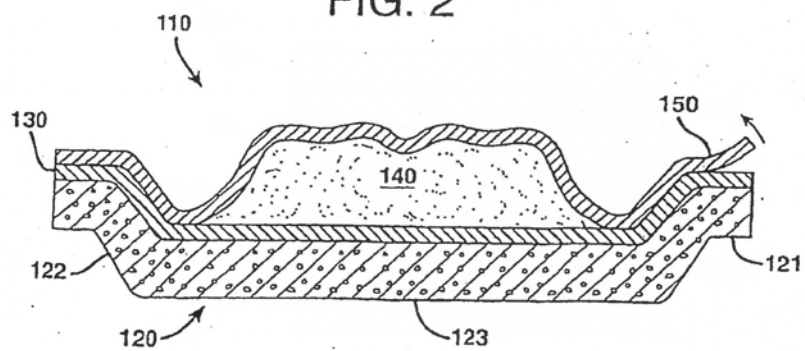


FIG. 3

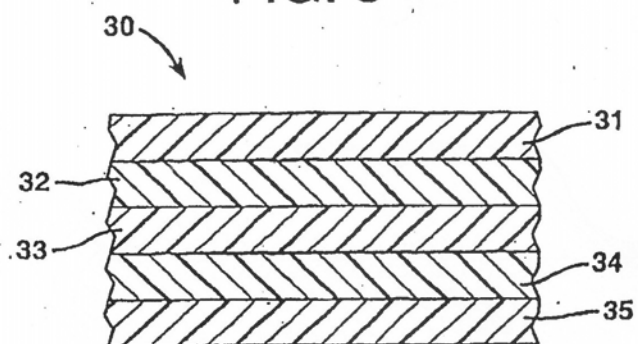


FIG. 4

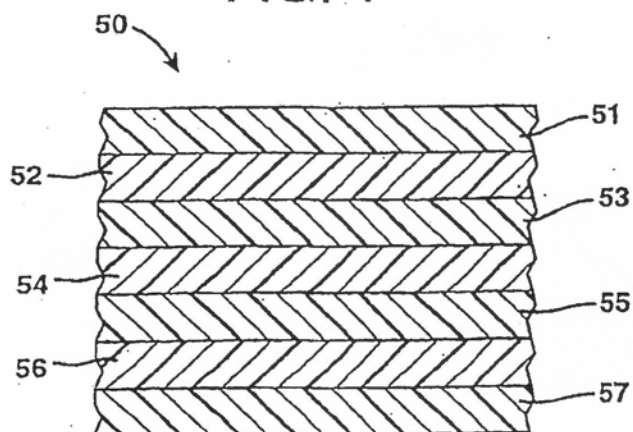


FIG. 5

