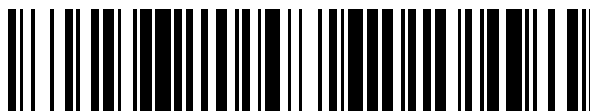


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 583 689**

51 Int. Cl.:

B32B 27/30 (2006.01)

B32B 27/32 (2006.01)

A61J 1/05 (2006.01)

A61L 28/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **11.11.2010** **E 10779415 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **20.04.2016** **EP 2501546**

54 Título: **Película sellable por radiofrecuencias**

30 Prioridad:

17.11.2009 US 620071

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

21.09.2016

73 Titular/es:

CRYOVAC, INC. (100.0%)
100 Rogers Bridge Road
Duncan, South Carolina 29334, US

72 Inventor/es:

BEKELE, SOLOMON y
SPIGAROLI, ROMANO

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 583 689 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

Película sellable por radiofrecuencias

Campo de la invención

5 La presente invención se relaciona de manera general con películas para la producción de bolsas y en particular con películas sellables por radiofrecuencias que se pueden utilizar en la producción de empaques médicos.

Antecedentes de la invención

10 Las películas de múltiples capas tienen propiedades de barrera de gas y olor que son ampliamente conocidas y utilizadas en aplicaciones de empaque de alimentos y empaques médicos. De manera general, es deseable para dichas películas tener buena resistencia al impacto, flexibilidad, propiedades de barrera, y propiedades ópticas deseadas.

15 Cuando las películas que se van a utilizar en aplicaciones médicas, tales como aplicaciones de ostomía, también deben poseer una única combinación de propiedades de barrera de humedad y olor así como también bajo ruido, suavidad, capacidad de sellado térmico o radiofrecuencia, compatibilidad de la piel, y comodidad. Se han proporcionado dichas películas en el pasado a través del uso de laminados de película de múltiples capas en donde por lo menos uno de las capas es impermeable a la humedad del vapor y oxígeno.

20 Los requerimientos principales para los materiales para la construcción de bolsas de ostomía son suavidad, barrera de olor, peso ligero y sensación confortable a la piel. Estos requerimientos usualmente se cumplen en laminados existentes al combinar una película de barrera, que puede ser una construcción de monocapa o de múltiples capas, y que está normalmente en el rango de 60 a 100 micrómetros de grueso, con un material de sustrato de contacto con la piel, ya sea no tejido o perforado que se asegura a la película de barrera a través de un sello de bolsa periférico.

25 Adicionalmente a las propiedades mencionadas anteriormente, también es deseable que la película sea sellable por RF. Esto es particularmente cierto en el caso de empaques médicos, tales como en bolsas de ostomía, en donde la bolsa incluye uno o más accesorios, tales como un tubo o placa de montaje, también denominado comúnmente un panel o placa base, que proporciona un medio para acceder a la parte interna de la bolsa. Los accesorios proporcionan medios para establecer comunicación de fluidos entre la parte interna de la bolsa y el ambiente externo.

30 De manera general, se une un accesorio a la película al soldar el accesorio directamente a una superficie interna de la película durante el proceso de elaboración de la bolsa. Los accesorios se sueldan normalmente a través de sellado térmico, tal como sellado de impulso, o utilizando radiofrecuencia (RF). En las bolsas médicas tradicionales de la técnica anterior, las bolsas flexibles se hacen de PVC y el accesorio, también de PVC, se sella a las bolsas utilizando energía de RF. Sin embargo, la energía de RF no produce el sello hermético necesario con muchas películas flexibles que retienen su claridad así como también su flexibilidad y resistencia, y por lo tanto el uso de soldadura RF ha sido limitado a determinados materiales. De otra parte, el sellado de calentamiento de impulso ha fallado de forma similar en proporcionar los sellos herméticos necesarios debido a limitaciones de formación de cable caliente en las formas necesarias para sellar un accesorio de tubo en sección transversal circular a un par de láminas planas de película flexible. De acuerdo con lo anterior, el sellado por RF de manera general ha sido más aceptado favorablemente en la producción de bolsas para aplicaciones médicas.

40 El documento US 2004/0146671 A1 describe películas de elastómeros de monocapa flexible para usos médicos tales como dispositivos médicos desechables.

El documento WO 00/69629 A1 describe películas de múltiples capas y películas de monocapa libres de halógeno, flexibles que comprenden una mezcla de un polímero de olefina no polar y un polímero de olefina polar que contiene monóxido de carbono.

45 El documento US 5,895,694 A describe películas de múltiples capas libres de cloro que comprenden una capa externa etilenoacetato de vinilo para la producción de sacos y bolsas para uso en ostomía.

50 Los polietilenos son un tipo de polímeros de olefina que han encontrado uso extendido en aplicaciones de empaque. Sin embargo, las olefinas tales como polietilenos, de manera general no se utilizan ampliamente en aplicaciones de soldadura por RF, y el polietileno es particularmente conocido en la técnica por ser sustancialmente inadecuado para soldadura por RF a menos que se agreguen sensibilizadores al polímero; esto es cierto independiente de si el polímero es lineal o ramificado, si tiene baja, media, o alta densidad.

De acuerdo con lo anterior, subsiste una necesidad de películas que contienen polímeros olefínicos que se pueden soldar utilizando sellado de radiofrecuencia.

Breve resumen de la invención

- La presente invención ayuda a superar las necesidades mencionadas anteriormente al proporcionar una composición sellable por RF y película en la que una capa de la película comprende una mezcla de un copolímero de etileno/alfa-olefina y acrilato de etileno y/o etileno vinil acetato. La composición y película resultante tiene un factor de pérdida dieléctrica de por lo menos 0.02 y es capaz de ser sellada por radiofrecuencia. Las películas de acuerdo con la invención proporcionan sellos RF que tienen resistencia al desprendimiento en el orden de 500 g/pulgada o más.
- En una realización, la presente invención proporciona una película que tiene por lo menos una capa externa que comprende una mezcla de un copolímero de etileno/alfa-olefina y 20 a 80 % en peso de un copolímero de acrilato de etileno y/o etileno vinil acetato seleccionado del grupo que consiste de vinil acetato de etileno (EVA), butil acrilato de etileno (EBA), metil acrilato de etileno (EMA), y combinaciones de los mismos. Al mezclar una etileno/alfa olefina con un copolímero de acrilato de etileno y/o etileno vinil acetato, en donde la cantidad del copolímero de acrilato de etileno y/o etileno vinil acetato es de aproximadamente 20 a 80 por ciento en peso de la mezcla, se pueden obtener películas sellables por RF con resistencia al desprendimiento en exceso de 500 g/pulgadas. La cantidad de copolímero de acrilato de etileno y/o etileno vinil acetato en la capa externa es más típicamente de aproximadamente 25 a 70 % en peso. En una realización, la cantidad de copolímero de acrilato de etileno y/o etileno vinil acetato en la capa externa es por lo menos aproximadamente 50 % en peso.
- En una realización preferida, el copolímero de acrilato de etileno y/o etileno vinil acetato comprende vinil acetato de etileno en donde el contenido de acetato de vinilo en el componente EVA es de aproximadamente 12 a 28 %, con un contenido de aproximadamente 28 % es algo más preferido. Un copolímero de etileno/alfa-olefina preferido para uso en la presente invención es polietileno lineal de baja densidad con base en 1-butenio.
- En una realización, se proporciona una película de tres capas que comprende una primera capa externa, una segunda capa externa, y una capa interna posicionada entre las primeras y segundas capas externas. Las capas externas cada una comprende una mezcla de un copolímero de etileno/alfa-olefina y un copolímero de acrilato de etileno y/o etileno vinil acetato. La capa interna puede comprender un material de barrera tal como PVDC.
- En un aspecto adicional de la presente invención, se proporciona una película de sellado por RF de siete capas. En esta realización, la película incluye dos capa externas que comprende una mezcla de un copolímero de etileno/alfa-olefina y un copolímero de acrilato de etileno y/o etileno vinil acetato, una capa de barrera núcleo, primeras y segundas capas internas dispuestas entre el núcleo y las capas externas. Las primeras y segundas capas internas también comprenden una mezcla de un copolímero de etileno/alfa-olefina y un copolímero de acrilato de etileno y/o etileno vinil acetato. Se dispone una capa de unión/adhesiva entre cada una de las primeras y segundas capas internas y la capa núcleo. En una realización, las primeras y segundas capas internas definen capas de volumen de la película y de manera general cada una tiene un grosor que es aproximadamente 20 a 40 % del grosor total de la película. En comparación, las primeras y segundas capas externas tienen un grosor que varía normalmente de aproximadamente 25 a 75 % del grosor de las primeras y segundas capas internas.
- La cantidad del copolímero de acrilato de etileno y/o etileno vinil acetato en las capas externas de manera general varía de aproximadamente 50 a 80 por ciento en peso aunque el contenido del copolímero de acrilato de etileno y/o etileno vinil acetato en las primeras y segundas capas internas es normalmente de aproximadamente 45 a 60 por ciento en peso.
- Las películas de acuerdo con la presente invención proporcionan buena capacidad de sellado por RF y son particularmente útiles en aplicaciones de bolsas médicas, tales como bolsas de ostomía y similares.

Breve descripción de las diversas vistas de los dibujos

- Habiendo así descrito la invención en términos generales, ahora se hará referencia a los dibujos que acompañan, que no se hacen necesariamente a escala, y en donde:
- La FIGURA 1 es una sección transversal esquemática de una película de tres capas de acuerdo con la presente invención; y
- La FIGURA 2 es una sección transversal esquemática de una película de cinco capas de acuerdo con la presente invención; y

La FIGURA 3 es una sección transversal esquemática de una película de siete capas de acuerdo con la presente invención.

Descripción detallada de la invención

La presente invención ahora se describirá más complementemente aquí adelante con referencia a los dibujos que acompañan, en los que se muestran algunas, pero no todas las realizaciones de las invenciones. De hecho, estas invenciones se pueden incorporar en muchas formas diferentes y no se deben constituir como limitantes a las realizaciones establecidas aquí; a diferencia, estas realizaciones se proporcionan de tal manera que esta descripción satisfará los requerimientos legales aplicables. Similares números se refieren a elementos similares.

Las realizaciones de la invención se dirigen a una composición y películas que se puede sellar por radiofrecuencia (RF). En particular, la invención proporciona una película que tiene una capa externa que se puede sellar por sí misma u otra película utilizando energía de RF para calentar y soldar la superficie de capa externa. Las películas de acuerdo con la presente invención se pueden utilizar para formar una variedad de estructuras de empaque que incluyen bolsas, sacos, sobres y similares. En una realización, la presente invención se dirige a bolsas para aplicaciones médicas, incluye el empaque de soluciones médicas, contención de drenaje humano, tal como ostomía, colostomía, bolsas de urostomía, y similares.

Como se discutió previamente, la presente invención proporciona una película de múltiples capas que tiene una primera capa externa que comprende una mezcla de un copolímero de etileno/alfa-olefina y un copolímero de acrilato de etileno y/o etileno vinil acetato, una segunda parte externa que puede ser igual o diferente de la primera capa externa, y por lo menos una capa interna dispuesta entre las capas externas. La película tiene un factor de pérdida dieléctrica de por lo menos 0.02 y es capaz de ser sellado por radiofrecuencia. A menos que se indique lo contrario, el factor de pérdida dieléctrica se determina de acuerdo con ASTM D 150. Las películas de acuerdo con la invención proporcionan sellos RF que tienen resistencia al desprendimiento en el orden de 500 g/pulgada o más según se mide de acuerdo con ASTM F 88. En algunas realizaciones, la resistencia al desprendimiento de los sellos RF es mayor que 1000 g/pulgadas, y en particular, mayor que aproximadamente 2,000 g/pulgadas.

Con referencia ahora a la FIGURA 1, se ilustra una película de tres capas de acuerdo con la presente invención y se diseña ampliamente mediante el número de referencia 10. La película 10 de tres capas incluye una primera capa 12 externa, una segunda capa 14 externa, y una capa 16 interna posicionada entre las capas 12 y 16 externas. Cabe observar, sin embargo, que las capas adicionales, por ejemplo, capas adhesivas o capas funcionales adicionales, tales como capas de barrera, se pueden incluir en la película 10 según se desee.

Cuando la película de múltiples capas de la presente invención se utiliza para formar una bolsa, tal como una bolsa I.V., bolsa de ostomía, o porción de cámara de aire de un dispositivo de compresión, la primera capa externa preferiblemente forma la superficie externa de la bolsa (es decir, la superficie que se expone al ambiente) aunque la segunda capa externa forma la superficie interna de la bolsa (es decir, la superficie que está en contacto con la parte interna de la bolsa y, por lo tanto, con el producto, drenaje, o aire que se encierra dentro de la bolsa). De esta forma, la primera capa externa proporciona la bolsa con resistencia a abusos, y buena apariencia, así como también un alto grado de flexibilidad y resistencia como se indicó anteriormente. La segunda capa externa sirve como una capa de sellante. En esta función, las porciones periféricas de la segunda capa externa se unen, por ejemplo, mediante de sellado de radiofrecuencia (RF), para formar un cierre.

En una realización, por lo menos una capa 12, 14 externa de la película comprende una mezcla de un copolímero de etileno/alfa-olefina y un copolímero de acrilato de etileno y/o etileno vinil acetato. En una realización de ejemplo descrita adelante, las primeras y segundas capas 12, 14 externas de la película comprenden una mezcla un copolímero de etileno/alfa-olefina y un copolímero de acrilato de etileno y/o etileno vinil acetato. La película incluye una capa que comprende una mezcla de un copolímero de etileno/alfa-olefina y un copolímero de acrilato de etileno y/o etileno vinil acetato seleccionado del grupo que consiste de vinil acetato de etileno (EVA), butil acrilato de etileno (EBA), y metil acrilato de etileno (EMA), y combinaciones de los mismos. Los inventores de la presente invención han descubierto al mezclar un copolímero de etileno/alfa olefina con un copolímero de acrilato de etileno y/o etileno vinil acetato, en donde la cantidad del copolímero de acrilato de etileno y/o etileno vinil acetato es de aproximadamente 20 a 80 por ciento en peso de la mezcla, se pueden obtener películas sellables por RF con resistencia al desprendimiento en exceso de 500 g/pulgadas. La cantidad de copolímero de acrilato de etileno y/o etileno vinil acetato en la capa externa es normalmente de aproximadamente 50 a 70 % en peso, con base en el peso total de la película, y más típicamente por lo menos aproximadamente 50 % en peso.

En una realización preferida, el copolímero de acrilato de etileno y/o etileno vinil acetato comprende vinil acetato de etileno. El término "EVA" o "copolímero de vinil acetato de etileno" se refiere de manera general a un copolímero formado con etileno y monómeros de acetato de vinilo en los que las unidades derivadas el etileno en la copolímero están presentes en cantidades mayores, preferiblemente de aproximadamente 60 a 98 % en peso, y las unidades derivadas de acetato de vinilo en el copolímero están presentes en cantidades menores, preferiblemente de aproximadamente 2 a 40 por ciento en peso del total. En esta realización, el EVA puede tener un alto contenido de

acetato de vinilo, por ejemplo, de aproximadamente 12 a 28 %, con un contenido de aproximadamente 28 % es algo más preferido.

De manera general, la resistencia al desprendimiento del sello por RF aumenta como la cantidad de contenido de acetato de vinilo (VA), butil acrilato (BA), o metil acrilato (MA) en el copolímero de acrilato de etileno y/o etileno vinil acetato aumenta. Por ejemplo, una mezcla de un copolímero de etileno/alfa-olefina y un copolímero de vinil acetato de etileno en donde el contenido de acetato de vinilo en el copolímero de vinil acetato de etileno es aproximadamente 28 % en peso producirá un sello por RF que tiene una mayor resistencia al desprendimiento que una mezcla similar en el que el contenido de acetato de vinilo es aproximadamente 12 % en peso. De acuerdo con lo anterior, a niveles inferiores del VA, BA o MA en el copolímero de acrilato de etileno y/o etileno vinil acetato, puede ser deseable incluir un mayor contenido del copolímero de acrilato de etileno y/o etileno vinil acetato en la mezcla general.

Adicionalmente, los copolímeros de acrilato de etileno y/o etileno vinil acetato que comprenden BA y MA de manera general proporcionan sellos RF más fuertes que los copolímeros de acrilato de etileno y/o etileno vinil acetato que comprenden VA. Como tal, la cantidad de EBA o EMA en la mezcla deseable para elaborar una película de sellado por RF es de manera general menos que la cantidad necesaria para mezclas que comprenden EVA. Por ejemplo, si la mezcla del copolímero de etileno/alfa olefina-copolímero de acrilato de etileno y/o etileno vinil acetato comprende EVA, la cantidad de EVA en la mezcla es normalmente de aproximadamente 45 a 80 por ciento en peso, con aproximadamente 45 a 60 por ciento en peso de EVA que es algo más normal. De otra parte, si el copolímero de etileno acrilato es EBA, la cantidad del EBA en la mezcla es normalmente por lo menos aproximadamente 20 por ciento en peso y más típicamente por lo menos aproximadamente 35 por ciento en peso. En realizaciones que comprenden EMA, la cantidad de EMA en la mezcla es normalmente por lo menos aproximadamente 25 a 70 por ciento en peso, con una cantidad de 40 por ciento en peso que es algo más preferido.

Una amplia variedad de copolímeros de etileno/alfa-olefina (EAO) se puede utilizar en la práctica de la presente invención. El término "copolímero de etileno/alfa-olefina" de manera general designa copolímeros de etileno con uno o más comonómeros seleccionados de alfa-olefinas C₃ a C₂₀, tal como 1-buteno, 1-penteno, 1-hexeno, 1-octeno, metil penteno y similares, en el que las moléculas de polímero comprenden cadenas largas con ramificaciones de cadena lateral relativamente pocas. Estos polímeros se obtienen mediante procesos de polimerización de baja presión y la ramificación lateral que está presente será corto comparado con polietilenos no lineales (por ejemplo, LDPE, un homopolímero de polietileno). Los polímeros de polietileno pueden ser heterogéneos u homogéneos.

Los copolímeros heterogéneos de etileno/alfa-olefinas son productos de reacción de copolimerización de etileno/alfa-olefinas de variación relativamente amplia en la distribución de composición y peso molecular, y que se preparan utilizando catalizadores convencionales Ziegler-Natta u otros catalizadores heterogéneos. Ejemplos de etileno/alfa-olefinas heterogéneas incluyen polietileno lineal de baja densidad (LLDPE), polietileno lineal de densidad media (LMDPE), polietileno de muy baja densidad (VLDPE), y polietileno de ultra baja densidad (ULDPE). Se entiende de manera general que LLDPE incluye el grupo de copolímeros de etileno/alfa-olefinas heterogéneos que caen dentro del rango de densidad de aproximadamente 0.915 a aproximadamente 0.94 g/cc. Algunas veces el polietileno lineal en el rango de densidad de aproximadamente 0.926 a aproximadamente 0.94 se denomina como LMDPE. El copolímero heterogéneo de etileno/alfa-olefinas de baja densidad son VLDPE (normalmente utilizados para referirse a los copolímeros de etileno/buteno disponibles de Union Carbide con una densidad que varía de aproximadamente 0.88 a aproximadamente 0.91 g/cc) y ULDPE (normalmente utilizado para referirse a los copolímeros de etileno/octeno suministrado por Dow). Los EAO son copolímeros de etileno y una o más alfa-olefinas, el copolímero que tiene etileno como el contenido de mol por ciento. En algunas realizaciones, el comonómero incluye una o más alfa-olefinas C₃-C₂₀, tal como una o más alfa-olefinas C₄-C₁₂, o una o más alfa-olefinas C₄-C₈. Particularmente las alfa-olefinas útiles incluyen 1-buteno, 1-hexeno, 1-octeno, y mezclas de los mismos.

Los EAO útiles incluyen aquellos que tiene una densidad de menos de aproximadamente cualquiera de los siguientes: 0.925, 0.922, 0.92, 0.917, 0.915, 0.912, 0.91, 0.907, 0.905, 0.903, 0.9, y 0.86 gramos/centímetro cúbico. A menos que se indique otra cosa, todas las densidades aquí se miden de acuerdo con ASTM D1505.

Como se conoce en la técnica, los polímeros heterogéneos tienen una variación relativamente amplia en peso molecular y distribución de la composición. Se pueden preparar polímeros heterogéneos con, por ejemplo, catalizadores convencionales Ziegler Natta.

De otra parte, los polímeros homogéneos se preparan normalmente utilizando metaloceno u otros catalizadores de tipo de sitio único. Dichos catalizadores de sitio único solo tienen normalmente un tipo de sitio catalítico, que se considera es la base para la homogeneidad de los polímeros lo que resulta de la polimerización. Los polímeros homogéneos son estructuralmente diferentes de polímeros heterogéneos en que los polímeros homogéneos exhiban incluso relativamente un secuenciamiento de comonómeros dentro de una cadena, un reflejo de la distribución de secuencia en todas las cadenas, y una similitud de longitud de todas las cadenas. Como resultado, los polímeros homogéneos tienen distribuciones de composición y peso molecular relativamente angosto. Ejemplos de polímeros

homogéneos incluyen las resinas homogéneas lineales de copolímero de etileno/alfa-olefina catalizadas con metalloceno disponibles de Exxon Chemical Company (Baytown, TX) bajo el nombre comercial EXACT, resinas de copolímero de etileno/alfa-olefina lineal homogéneo disponibles de Mitsui Petrochemical Corporation bajo el nombre comercial TAFMER, y resinas de copolímero de etileno/alfa-olefina catalizadas con metalloceno, ramificadas de cadena larga disponibles de Dow Chemical Company bajo el nombre comercial AFFINITY.

Más particularmente, los copolímeros de etileno/alfa-olefinas homogéneos se pueden caracterizar por una o más propiedades conocidas por aquellos expertos en la técnica, tal como distribución de peso molecular (M_w/M_n), índice de amplitud de distribución de composición (CDBI), rango de punto de fusión angosto, y comportamiento de punto de fusión único. La distribución de peso molecular (M_w/M_n), también conocido como "polidispersidad", se puede determinar por la cromatografía de permeación de gel. Los copolímeros homogéneos de etileno/alfa-olefina que se pueden utilizar en la presente invención de manera general tienen un M_w/M_n de menos de 2.7; tal como de aproximadamente 1.9 a 2.5; o de aproximadamente 1.9 a 2.3 (en contraste los copolímeros heterogéneos de etileno/alfa-olefinas de manera general tienen un M_w/M_n de por lo menos 3). El índice de amplitud de distribución de composición (CDBI) de dicho copolímero homogéneo de etileno/alfa-olefinas generalmente será mayor de aproximadamente 70 por ciento. El CDBI se define como el porcentaje en peso de las moléculas de copolímero que tienen un contenido de comonomero dentro de 50 por ciento (es decir, más o menos 50 %) de la mediana de contenido de comonomero molar total. El CDBI de homopolímero de etileno lineal se define que es 100 %. El Índice de Amplitud de Distribución de la composición (CDBI) se determina por medio de la técnica de Fraccionamiento de Elución de Elevación de Temperatura (TREF). Se puede utilizar la determinación de CDBI para distinguir los copolímeros homogéneos (es decir, distribución de composición angosta como se evalúa por valores CDBI generalmente por encima de 70 %) de los VLDPE disponibles comercialmente que de manera general tienen una distribución de compuesto amplia como se evalúa por los valores CDBI generalmente menores de 55 %. Los datos TREF y cálculos de estos para la determinación de CDBI de un copolímero se pueden calcular de los datos obtenidos de las técnicas conocidas en el arte, tal como, por ejemplo, fraccionamiento de elución de elevación de temperatura como se describe, por ejemplo, en Wild et. al., J. Poli. Sci. Poli. Phys. Ed., Vol. 20, p.441 (1982). En algunas realizaciones, los copolímeros homogéneos de etileno/alfa-olefinas tienen un CDBI mayor que aproximadamente 70 %, es decir, un CDBI de aproximadamente 70 % a 99 %. En general, los copolímeros homogéneos de etileno/alfa-olefinas útiles en la presente invención también exhiben un rango de punto de fusión relativamente angosto, en comparación con "copolímeros heterogéneos", es decir, polímeros que tienen un CDBI de menos de 55 %. En algunas realizaciones, los copolímeros homogéneos de etileno/alfa-olefinas exhiben una característica del punto de fusión esencialmente singular, con un punto de fusión pico (T_m), como se determina por Calorimetría de Exploración Diferencial (DSC), de aproximadamente 60° C a 105° C. En una realización, el copolímero homogéneo tiene un pico DSC T_m de aproximadamente 80° C a 100° C. Como se utiliza aquí, la frase "punto de fusión esencialmente único" significa que por lo menos aproximadamente 80 %, en peso, del material corresponde a un pico T_m único a una temperatura dentro del rango de aproximadamente 60° C a 105° C, y esencialmente la fracción sustancial del material no tiene un exceso de punto de fusión pico de aproximadamente 115° C, como se determina mediante análisis DSC. Se hacen mediciones DSC en un Sistema de Análisis Térmico Perkin Elmer SYSTEM 7™. La información de fusión reportada son segundos datos de fusión, es decir, la muestra se calienta en un índice programado de 10° C/min, a una temperatura por debajo de su rango crítico. Las muestra luego se vuelve a calentar (2da fusión) a un índice programado de 10° C/min.

Un copolímero homogéneo de etileno/alfa-olefina, en general, se puede preparar mediante la copolimerización de etileno y una cualquiera o más de alfa-olefina. Por ejemplo, la alfa-olefina es una alfa-monoolefina C_3 - C_{20} , tal como alfa-monoolefina C_4 - C_{12} o C_4 - C_8 . Por ejemplo, la alfa-olefina comprende por lo menos un elemento seleccionado del grupo que consiste de buteno-1, hexeno-1, y octeno-1, es decir, 1-buteno, 1-hexeno, y 1-octeno, respectivamente, o una mezcla de hexeno-1 y buteno-1.

Los procesos para preparar y utilizar polímeros homogéneos se describen en la Patente Estadounidense No. 5,206,075, otorgada a HODGSON, Jr., Patente Estadounidense No. 5,241,031, otorgada a MEHTA, y Solicitud Internacional PCT WO 93/03093, cada uno de los cuales se incorpora aquí mediante referencia, en su totalidad. Los detalles adicionales con respecto a la producción y uso del copolímero homogéneo de etileno/alfa-olefinas se describen en la Publicación Internacional PCT Número WO 90/03414, y la Publicación Internacional PCT Número WO 93/03093, ambas de las cuales designan Exxon Chemical Patents, Inc. como el Solicitante, y las cuales se incorporan aquí mediante referencia, en sus totalidades respectivas.

Aún otras especies de copolímeros homogéneos de etileno/alfa-olefinas se describe en la Patente Estadounidense No. 5,272,236, otorgada a LAI, et al., y la Patente Estadounidense No. 5,278,272, otorgada a LAI, et al., ambas de las cuales se incorporan aquí mediante referencia, en sus totalidades respectivas.

En una realización particular, el copolímero de etileno/alfa-olefina comprende un polietileno lineal de baja densidad (LLDPE) compuesto de copolímeros de etileno y comonomeros de 1-buteno. En forma deseable, el contenido de buteno es de aproximadamente 8 a 16 % en peso. Un LLDPE comercialmente disponible de ejemplo que se puede utilizar de acuerdo con la presente invención es Sabic® 518N o Sabic 118N disponible de Saudi Basic Industries Corporation.

La capa 16 interna sirve normalmente como una capa núcleo o funcional de la película. En una realización, la capa 16 interna está comprendida de un material que tiene propiedades de barrera de tal manera que la película es sustancialmente impermeable al vapor y los líquidos. Como se indicó anteriormente, las realizaciones de la película de múltiples capas de la presente invención incluyen una capa interna posicionada entre las primeras y segundas capas externas. Dependiendo de la aplicación particular para la que se utiliza la película de múltiples capas, la capa interna puede proporcionar propiedades adicionales deseadas, por ejemplo, funcionalidad de barrera de oxígeno, resistencia, capacidad de sellado por RF, o resistencia de fusión. Adicionalmente, la capa interna puede servir para reducir el coste de la película al permitir que se utilice menos material en las otras capas de la estructura de película.

Los materiales adecuados de los que se pueden seleccionar la capa interna incluyen poli(etileno/alcohol vinílico) (EVOH), poli(alcohol vinílico) (PVOH), poli(acrilonitrilo) (PAN), poliésteres tales como tereftalato de polietileno (PET), y naftalato de polietileno (PEN), y sus copoliésteres, cloruro polivinilo (PVC y sus copolímeros), cloruro polivinilideno (PVDC y sus copolímeros), y poliamidas tales como policaprolactam (nylon 6), metaxilileno adipamida (MXD6), MXD6/MXD1 y copoliamidas con base en m-xililenodiamina, hexametileno adipamida (nylon 66), poliamidas amorfas tales como nylon 6I,6T, así como también diversos copolímeros de amida y diversas mezclas de los anteriores. Las barreras de oxígeno adicionales incluyen capas de lámina de metal, recubrimientos de metal, depósitos de metal, óxidos de metal tales como sílice (SiOx), alúmina, nano arcillas y vermiculita que también puede proporcionar propiedades de barrera de oxígeno.

Aunque el copolímero de etileno/alcohol vinílico no es tan flexible como otros materiales enumerados, no obstante puede ser útil en determinadas aplicaciones. Los homopolímeros de cloruro polivinilideno (PVDC) y, más preferiblemente, copolímeros, se prefieren para uso en la capa interna cuando se desea la funcionalidad de la barrera de gas en la película de múltiples capas de la presente invención. Este sería el caso cuando la película se forma en, por ejemplo, una bolsa para drenaje tipo ostomía para evitar que se escapen olores de la bolsa. Un polímero adecuado que se puede utilizar de acuerdo con la presente invención comprende PVDC y copolímero de metil acrilato disponible de Solvin bajo el nombre comercial Ixan PV910. Otros polímeros PVDC adecuados que se pueden utilizar de acuerdo con la presente invención están disponibles de Dow Chemical bajo el nombre comercial SARAN.

Con referencia ahora a la FIGURA 2, una película de cinco capas de acuerdo con una realización de la invención se ilustra y se diseña ampliamente mediante el número de red 20. La película 20 de cinco capas incluye una primera capa 22 externa, una segunda capa 24 externa, una capa 26 interna, capas 28a, 28b adhesivas posicionadas entre la primera capa 22 externa y capa 26 interna, y entre la segunda capa 24 externa y capa 26 interna, respectivamente. La primera capa 22 externa corresponde de manera general con la capa 12 como se describió anteriormente, la segunda capa 24 externa corresponde con la capa 14 como se describió anteriormente, y la capa 26 interna corresponde de manera general con la capa 16 como se describió anteriormente. Con la película 10 de tres capas, se pueden agregar capas adicionales a la película 20 según se desee. Las capas 28a, 28b se proporcionan según se desee para ligar capa interna 26 a las capas 22, 24 externas. Como tal, las capas 28a, 28b funcionan como una capa adhesiva.

En una realización, la presente invención proporciona una película de cinco capas como se describió anteriormente en la que las capas externas comprenden una mezcla de un copolímero de etileno/alfa-olefina y un copolímero de acrilato de etileno y/o etileno vinil acetato en el que la cantidad de copolímero de acrilato de etileno y/o etileno vinil acetato es de aproximadamente 40 a 80 por ciento en peso, con una cantidad de aproximadamente 50 a 70 por ciento en peso que es normal.

El grosor total de película 20 puede variar de aproximadamente 25 a aproximadamente 150 micras, con un rango de aproximadamente 50 a 125 micras que se prefiere. Las capas 22, 24 externas preferiblemente proporcionan de aproximadamente 50 a aproximadamente 90 por ciento, y más preferiblemente aproximadamente 60 a 80 por ciento, del grosor total de película 20. La capa interna 26 de manera general tiene un grosor que es de aproximadamente 3 a 15 micras, con un grosor de aproximadamente 5 a 10 que se prefiere. Las capas adhesivas de manera general varían de aproximadamente 3 a 10 micras, y en particular de aproximadamente 3 a 5 micras de grosor.

Las capas 28a, 28b adhesivas pueden incluir cualquier material adhesivo adecuado, tal como, por ejemplo, copolímero EVA modificado con anhídrido, copolímero EMA modificado con anhídrido, y copolímero EBA modificado con anhídrido, EVA no modificado, EMA no modificado y EnBA no modificado con contenido de comonomero de aproximadamente 6 a 30 % en peso.

De los materiales anteriores, se prefiere el copolímero EVA modificado con anhídrido, particularmente aquellos en los que el contenido de acetato de vinilo del mismo es 25 por ciento en peso o más. Dicho material preferido es "BYNEL CXA E-361" de DuPont.

Las capas 28a, 28b adhesivas pueden comprender un material seleccionado del grupo que consiste de copolímero EVA modificado con anhídrido; copolímero de etileno/acrilato modificado con anhídrido (por ejemplo, copolímero EMA modificado con anhídrido, copolímero de etileno/etil acrilato modificado con anhídrido, y copolímero EBA

modificado con anhídrido); copolímero etileno/alfa-olefina (EAO) modificado con anhídrido (por ejemplo, polietileno lineal de baja densidad modificado con anhídrido y polietileno de muy baja densidad modificado con anhídrido); copolímero homogéneo de etileno/alfa-olefina, particularmente aquellos que tienen una densidad de menos de aproximadamente 0.89 g/cc (por ejemplo, copolímero de etileno/octeno); polietileno de alta densidad modificado con anhídrido; y mezclas de los materiales anteriores.

Los copolímeros EMA modificados con anhídrido adecuados están comercialmente disponibles de DuPont bajo el nombre comercial BYNEL™, y de Quantum Chemicals bajo el nombre comercial PLEXAR™. El polietileno lineal de baja densidad modificado con anhídrido está comercialmente disponible de Mitsui bajo el nombre comercial ADMER™, y de DuPont bajo el nombre comercial BYNEL™. Cada uno de los materiales que se pueden utilizar para capas adhesivas 28a y 28b también está comercialmente disponibles.

Con referencia a la FIGURA 3, se ilustra una película de siete capas que es de acuerdo con una realización de la invención y se diseña ampliamente mediante el número de referencia 30. En esta realización, las capas 32, 34 externas, comprenden una mezcla de un copolímero de etileno/alfa-olefina y un copolímero de acrilato de etileno y/o etileno vinil acetato como se discutió anteriormente. La capa 36 interna puede ser una capa núcleo o funcional como se discutió anteriormente. Las capas 38a y 38b internas se disponen entre las capas 32, 34 externas y la capa 36 interna. Las capas 40a, 40b adhesivas o de unión cada una disponen entre las capas 38a, 38b internas y la capa 36 interna. En una realización preferida, las capas dispuestas correspondientes en lados opuestos de capa 36 interna son iguales o similares entre sí. Por ejemplo, las capas 32 y 34 son preferiblemente iguales o de una composición similar que son entre sí como las capas 38a y 38b. La capa 36 interna puede comprender un material de barrera tal como PVDC. Los materiales adecuados para la capa 40a, 40b adhesiva/unión se discutieron anteriormente.

En la realización ilustrada, las capas 38a y 38b internas son las capas de volumen de la película y ayudan a proporcionar resistencia e integridad a la película. En una realización, las capas 38a y 38b internas también contribuyen a capacidad de sellado por RF de la película. En dicha realización, las capas 38a y 38b internas y cada capa externa comprenden una mezcla de un copolímero de etileno/alfa-olefina y un copolímero de acrilato de etileno y/o etileno vinil acetato. En particular, la mezcla puede comprender un LLDPE y EVA en el que el EVA está presente en una cantidad de aproximadamente 60 a 80 por ciento en peso y el LLDPE está presente en una cantidad de aproximadamente 15 a 40 por ciento en peso. En esta realización, las capas 38a y 38b internas también cada una puede comprender una mezcla LLDPE y EVA en la que el EVA está presente en una cantidad de por lo menos 50 por ciento en peso y el LLDPE está presente en una cantidad de aproximadamente 35 a 50 por ciento en peso.

El grosor total de la película 30 puede variar de aproximadamente 25 a aproximadamente 150 micras, con un rango de aproximadamente 50 a 100 micras que se prefiere. Cuando está presente, las capas 38a y 38b internas normalmente cada una comprende de aproximadamente 20 a 40 % del grosor de la película, y en particular, de aproximadamente 25 a 35 % del grosor de la película, con aproximadamente 30 % del grosor de la película que es más normal. Las capas 38a, 38b internas de la película de manera general tienen un grosor de aproximadamente 15 a 45 micras, y en particular, de aproximadamente 30 a 30 micras. Las capas 32, 34 externas son normalmente de un calibre más delgado que el volumen de las capas 38a, 38b internas. Por ejemplo, las capas 32, 34 externas pueden tener cada una aproximadamente 25 a 75 % del grosor de las capas 38a, 38b internas. En una realización, las capas 32, 34 externas de la película pueden tener de aproximadamente 5 a 20 micras, con un grosor de 5 a 10 que se prefiere.

La capa 36 interna de manera general tiene un grosor que es de aproximadamente 3 a 15 micras, con un grosor de aproximadamente 5 a 10 que se prefiere. Las capas 40a, 40b adhesivas de manera general varían de aproximadamente 3 a 10 micras, y en particular de aproximadamente 3 a 5 micras de grosor. Cabe reconocer que se mantiene el grosor general de la película y el grosor de las capas individuales no se limita a cualquier rango específico que proporciona las propiedades deseadas y procesabilidad de la película.

Como se puede apreciar por aquellos expertos comunes en la técnica, las películas de múltiples capas de la presente invención no se limitan a las estructuras de tres o siete capas descritas anteriormente. Las películas que tienen pocos o mayores números de capas, por ejemplo, dos, cuatro, seis, ocho, nueve, o más capas, se incluyen dentro del alcance de la presente invención. Por ejemplo, se pueden incluir capas de polietileno de alta densidad adicionales en la película con el propósito de aumentar las capacidades de barrera a la humedad de la película si se desea dicho aumento. También se pueden incluir si se desea capas de barrera al oxígeno adicionales.

Se pueden utilizar diversos aditivos en cualquiera o todas las capas de las películas de múltiples capas de la presente invención. Dichos aditivos incluyen, sin limitación, agentes antibloqueo, antioxidantes, auxiliares de procesamiento tales como estearato de calcio, pigmentos, agentes antiestáticos, etc. Cuando la película de múltiples capas se utiliza para elaborar bolsas de solución médica, la cantidad de aditivo incluida en la película se mantiene preferiblemente a un mínimo con el propósito de minimizar la probabilidad que dichos aditivos se extraerán en la solución médica.

Las películas de múltiples capas de la presente invención se pueden formar mediante coextrusión por moldeo como una película tubular. Los recipientes para aplicaciones médicas u otros usos finales se pueden hacer directamente del material coextrudido, de película tubular, o alternativamente material obtenido del tubo después que se han hendido y separado las capas. Se puede utilizar un proceso de soplado en caliente también para hacer la película.

- 5 Otros procesos, tales como recubrimiento de extrusión, laminación convencional, extrusión de boquilla de ranura, etc., también se pueden utilizar para hacer la película de múltiples capas de la presente invención, aunque estos procesos alternativos pueden ser más difíciles o menos eficientes que los métodos anteriores. Adicionalmente a la capacidad de sellado por RF, las realizaciones de la invención también se pueden sellar en caliente, tal como con sellado térmico de impulso.
- 10 Las películas de múltiples capas de la presente invención se han descrito en relación con aplicaciones médicas. Sin embargo, se entiende que otras aplicaciones para las películas también son posibles, y que esta descripción no se debe constituir que se limita solo a dispositivos o bolsas médicas.

La invención se puede entender adicionalmente mediante referencia a los siguientes ejemplos, que se proporcionan para el propósito de representación, y no se constituyen como limitantes del alcance de la invención.

15 EJEMPLOS

Las películas producidas en los Ejemplos se soplan en caliente. Los materiales utilizados en películas se identifican adelante. Todos los porcentajes son porcentajes en peso a menos que se indique otra cosa. Todos los valores de composición y propiedad física se aproximan a menos que se indique otra cosa.

“EVA-1”: Elvax 3165: 18.0 % en peso de copolímero de acetato de vinilo disponible de Dupont.

- 20 “EVA-2”: Evatane 28-03: 28.0 % en peso de copolímero de acetato de vinilo disponible de Arkema.

“EVA-3”: Escorene FL00328: 27.0 % en peso de copolímero de acetato de vinilo disponible de ExxonMobil.

“EVA-4”: Escorene FL00206: 6.5 % en peso de copolímero de acetato de vinilo disponible de ExxonMobil.

“EVA-5”: Escorene FL00112: 12.0 % en peso de copolímero de acetato de vinilo disponible de ExxonMobil.

“PVDC”: Ixan PV910; cloruro polivinilideno/metil acrilato (8.5 % en peso metil acrilato) disponible de Solvin.

- 25 “LLDPE-1”: Sabic 518N; polietileno lineal de baja densidad (1-buteno based) disponible de Sabic. “EMA”:

Lotryl 24MA05, copolímero de metil acrilato de etileno con 24 % en peso de metil acrilato disponible de Arkema Inc.

“EBA”: Lotryl 30BA02, copolímero de butil acrilato de etileno con 30 % en peso de butil acrilato disponible de Arkema Inc.

“AB”: Antibloqueantes y ceras.

- 30 Control

Una película de múltiples capas de acuerdo con la presente invención tiene la siguiente estructura de 7 capas, cada capa se enumera en el mismo orden en el que aparece en la película:

Capa No.	Función/Posición	Composición de Capa	Grosor (<i>micras</i>)	Vol. (%)
Capa 1	Primera capa externa:	95.0 % de EVA-1, 5 % de AB	16.75	16.75
Capa 2	Primera capa interna/volumen:	95.0 % de EVA-1, 5 % de AB	16.75	16.75
Capa 3	Capa adhesiva/unión:	EVA-2	11.5	11.5
Capa 4	Capa de barrera (núcleo):	PVDC	10	10

Capa 5	Capa adhesiva/unión:	EVA-2	11.5	11.5
Capa 6	Segunda capa interna/volumen:	95.0 % de EVA-1, 5 % de AB	16.75	16.75
Capa 7	Segunda capa externa:	95.0 % de EVA-1, 5 % de AB	16.75	16.75

Ejemplo 1

Una película de múltiples capas de acuerdo con la presente invención tiene la siguiente estructura de 7 capas, cada capa se enumera en el siguiente orden en el que aparece en la película:

Capa No.	Función/Posición	Composición de Capa	Grosor (micras)	Vol. (%)
Capa 1	Primera capa externa:	60.0 % de EVA-1, 36 % de LLDPE-1, 4 % de AB	10	10
Capa 2	Primera capa interna/volumen:	60.0 % de EVA-1, 36 % de LLDPE-1, 4 % de AB	30	30
Capa 3	Capa adhesiva/unión:	EVA-2	5	5
Capa 4	Capa de barrera (núcleo):	PVDC	10	10
Capa 5	Capa adhesiva/unión:	EVA-2	5	5
Capa 6	Segunda capa interna/volumen:	60.0 % de EVA-1, 36 % de LLDPE-1, 4 % de AB	30	30
Capa 7	Segunda capa externa:	60.0 % de EVA-1, 36 % de LLDPE-1, 4 % de AB	10	10

5

Ejemplo 2

Una película de múltiples capas de acuerdo con la presente invención tiene la siguiente estructura de 7 capas, cada capa se enumera en el siguiente orden en el que aparece en la película:

Capa No.	Función/Posición	Composición de Capa	Grosor (micras)	Vol. (%)
Capa 1	Primera capa externa:	60.0 % de EVA-1, 36 % de LLDPE-1, 4 % de AB	10	10
Capa 2	Primera capa interna/volumen:	60.0 % de EVA-1, 36 % de LLDPE-1, 4 % de AB	30	30
Capa 3	Capa adhesiva/unión:	EVA-1	5	5
Capa 4	Capa de barrera (núcleo):	PVDC	10	10
Capa 5	Capa adhesiva/unión:	EVA-1	5	5
Capa 6	Segunda capa interna/volumen:	60.0 % de EVA-1, 36 % de LLDPE-1, 4 % de AB	30	30

Capa 7	Segunda capa externa:	60.0 % de EVA-1, 36 % de LLDPE-1, 4 % de AB	10	10
--------	-----------------------	---	----	----

Ejemplo 3

Una película de múltiples capas de acuerdo con la presente invención tiene la siguiente estructura de 7 capas, cada capa se enumera en el siguiente orden en el que aparece en la película:

Capa No.	Función/Posición	Composición de Capa	Grosor (micras)	Vol. (%)
Capa 1	Primera capa externa:	50.0 % de EVA-1, 46 % de LLDPE-1, 4 % de AB	10	10
Capa 2	Primera capa interna/volumen:	50.0 % de EVA-1, 46 % de LLDPE-1, 4 % de AB	30	30
Capa 3	Capa adhesiva/unión:	EVA-1	5	5
Capa 4	Capa de barrera (núcleo):	PVDC	10	10
Capa 5	Capa adhesiva/unión:	EVA-1	5	5
Capa 6	Segunda capa interna/volumen:	50.0 % de EVA-1, 46 % de LLDPE-1, 4 % de AB	30	30
Capa 7	Segunda capa externa:	50.0 % de EVA-1, 46 % de LLDPE-1, 4 % de AB	10	10

5

Ejemplo 4

Una película de múltiples capas de acuerdo con la presente invención tiene la siguiente estructura de 7 capas, cada capa se enumera en el siguiente orden en el que aparece en la película:

Capa No.	Función/Posición	Composición de Capa	Grosor (micras)	Vol. (%)
Capa 1	Primera capa externa:	70.0 % de EVA-1, 26 % de LLDPE-1, 4 % de AB	10	10
Capa 2	Primera capa interna/volumen:	50.0 % de EVA-1, 46 % de LLDPE-1, 4 % de AB	30	30
Capa 3	Capa adhesiva/unión:	EVA-1	5	5
Capa 4	Capa de barrera (núcleo):	PVDC	10	10
Capa 5	Capa adhesiva/unión:	EVA-1	5	5
Capa 6	Segunda capa interna/volumen:	50.0 % de EVA-1, 46 % de LLDPE-1, 4 % de AB	30	30
Capa 7	Segunda capa externa:	70.0 % de EVA-1, 26 % de LLDPE-1, 4 % de AB	10	10

10 **Ejemplo 5**

Una película de múltiples capas de acuerdo con la presente invención tiene la siguiente estructura de 7 capas, cada capa se enumera en el siguiente orden en el que aparece en la película:

Capa No.	Función/Posición	Composición de Capa	Grosor (micras)	Vol. (%)
Capa 1	Primera capa externa:	70.0 % de EVA-1, 26 % de LLDPE-1, 4% AB	10	10
Capa 2	Primera capa interna/volumen:	40.0 % de EMA, 56 % de LLDPE-1, 4% AB	30	30
Capa 3	Capa adhesiva/unión:	EVA-1	5	5
Capa 4	Capa de barrera (núcleo):	PVDC	10	10
Capa 5	Capa adhesiva/unión:	EVA-1	5	5
Capa 6	Segunda capa interna/volumen segunda capa interna /volumen:	40.0 % de EMA, 56 % de LLDPE-1, 4% de AB	30	30
Capa 7	Segunda capa externa:	70.0 % de EVA-1, 26 % de LLDPE-1, 4% de AB	10	10

Ejemplo 6

- 5 Una película de múltiples capas de acuerdo con la presente invención tiene la siguiente estructura de 7 capas, cada capa se enumera en el siguiente orden en el que aparece en la película:

Capa No.	Función/Posición	Composición de Capa	Grosor (micras)	Vol. (%)
Capa 1	Primera capa externa:	70.0 % de EVA-1, 25 % de LLDPE-1, 5 % de AB	7.0	10
Capa 2	Primera capa interna/volumen:	55.0 % de EVA-1, 45 % de LLDPE-1,	21.5	30.7
Capa 3	Capa adhesiva/unión:	EVA-1	4.0	5.7
Capa 4	Capa de barrera (núcleo):	PVDC	5.0	7.1
Capa 5	Capa adhesiva/unión:	EVA-1	4.0	5.7
Capa 6	Segunda capa interna/volumen:	55.0 % de EVA-1, 45 % de LLDPE-1,	21.5	30.7
Capa 7	Segunda capa externa:	70.0 % de EVA-1, 25 % de LLDPE-1, 5 % de AB	7.0	10

Ejemplo 7

- 10 Una película de múltiples capas de acuerdo con la presente invención tiene la siguiente estructura de 7 capas, cada capa se enumera en el siguiente orden en el que aparece en la película:

Capa No.	Función/Posición	Composición de Capa	Grosor (micras)	Vol. (%)
Capa 1	Primera capa externa:	70.0 % de EVA-1, 25 % de LLDPE-1, 5 % de AB	5.0	10.0

Capa 2	Primera interna/volumen: capa	55.0 % de EVA-1, 45 % de LLDPE-1,	14.5	29.0
Capa 3	Capa adhesiva/unión:	EVA-1	3.0	6.0
Capa 4	Capa de barrera (núcleo):	PVDC	5.0	10.0
Capa 5	Capa adhesiva/unión:	EVA-1	3.0	6.0
Capa 6	Segunda interna/volumen: capa	55.0 % de EVA-1, 45 % de LLDPE-1,	14.5	29.0
Capa 7	Segunda capa externa:	70.0 % de EVA-1, 25 % de LLDPE-1, 5 % de AB	5.0	10

Ejemplo 8

Una película de múltiples capas de acuerdo con la presente invención tiene la siguiente estructura de 7 capas, cada capa se enumera en el siguiente orden en el que aparece en la película:

Capa No.	Función/Posición	Composición de Capa	Grosor (micras)	Vol. (%)
Capa 1	Primera capa externa:	60.0 % de EVA-1, 36 % de LLDPE-1, 4 % de AB	10	10
Capa 2	Primera interna/volumen: capa	60.0 % de EVA-1, 36 % de LLDPE-1, 4 % de AB	30	30
Capa 3	Capa adhesiva/unión:	EVA-1	5	5
Capa 4	Capa de barrera (núcleo):	PVDC	10	10
Capa 5	Capa adhesiva/unión:	EVA-1	5	5
Capa 6	Segunda interna/volumen: capa	60.0 % de EVA-1, 36 % de LLDPE-1, 4 % de AB	30	30
Capa 7	Segunda capa externa:	60.0 % de EVA-1, 36 % de LLDPE-1, 4 % de AB	10	10

5

Ejemplo 9

Una película de múltiples capas de acuerdo con la presente invención tiene la siguiente estructura de 7 capas, cada capa se enumera en el siguiente orden en el que aparece en la película:

Capa No.	Función/Posición	Composición de Capa	Grosor (micras)	Vol. (%)
Capa 1	Primera capa externa:	40.0% EBA, 56 % de LLDPE-1, 4 % de AB	10	10
Capa 2	Primera interna/volumen: capa	40.0% EBA, 56 % de LLDPE-1, 4 % de AB	30	30
Capa 3	Capa adhesiva/unión:	EVA-1	5	5
Capa 4	Capa de barrera (núcleo):	PVDC	10	10

Capa 5	Capa adhesiva/unión:	EVA-1	5	5
Capa 6	Segunda capa interna/volumen:	40.0% EBA, 56 % de LLDPE-1, 4 % de AB	30	30
Capa 7	Segunda capa externa:	40.0% EBA, 56 % de LLDPE-1, 4 % de AB	10	10

Ejemplo 10

Una película de múltiples capas de acuerdo con la presente invención tiene la siguiente estructura de 7 capas, cada capa se enumera en el siguiente orden en el que aparece en la película:

Capa No.	Función/Posición	Composición de Capa	Grosor (micras)	Vol. (%)
Capa 1	Primera capa externa:	40.0% EBA, 50 % de LLDPE-1, 10 % de AB	10	10
Capa 2	Primera capa interna/volumen:	40.0% EBA, 50 % de LLDPE-1, 10 % de AB	30	30
Capa 3	Capa adhesiva/unión:	EVA-1	5	5
Capa 4	Capa de barrera (núcleo):	PVDC	10	10
Capa 5	Capa adhesiva/unión:	EVA-1	5	5
Capa 6	Segunda capa interna/volumen:	40.0% EBA, 50 % de LLDPE-1, 10 % de AB	30	30
Capa 7	Segunda capa externa:	40.0% EBA, 50 % de LLDPE-1, 10 % de AB	10	10

5

Ejemplo 11

Una película de múltiples capas de acuerdo con la presente invención tiene la siguiente estructura de 7 capas, cada capa se enumera en el siguiente orden en el que aparece en la película:

Capa No.	Función/Posición	Composición de Capa	Grosor (micras)	Vol. (%)
Capa 1	Primera capa externa:	40.0 % de EMA, 50 % de LLDPE-1, 10 % de AB	10	10
Capa 2	Primera capa interna/volumen:	40.0 % de EMA, 50 % de LLDPE-1, 10 % de AB	30	30
Capa 3	Capa adhesiva/unión:	EVA-1	5	5
Capa 4	Capa de barrera (núcleo):	PVDC	10	10
Capa 5	Capa adhesiva/unión:	EVA-1	5	5
Capa 6	Segunda capa interna/volumen:	40.0 % de EMA, 50 % de LLDPE-1, 10 % de AB	30	30

Capa 7	Segunda capa externa:	40.0 % de EMA, 50 % de LLDPE-1, 10 % de AB	10	10
--------	-----------------------	--	----	----

Ejemplo 12

Una película de múltiples capas de acuerdo con la presente invención tiene la siguiente estructura de 7 capas, cada capa se enumera en el siguiente orden en el que aparece en la película:

Capa No.	Función/Posición	Composición de Capa	Grosor (micras)	Vol. (%)
Capa 1	Primera capa externa:	20.0 % de EVA-1, 75 % de LLDPE-1, 5 % de AB	10	10
Capa 2	Primera capa interna/volumen:	20.0 % de EVA-1, 80 % de LLDPE-1	30	30
Capa 3	Capa adhesiva/unión:	EVA-2	5	5
Capa 4	Capa de barrera (núcleo):	PVDC	10	10
Capa 5	Capa adhesiva/unión:	EVA-2	5	5
Capa 6	Segunda capa interna/volumen:	20.0 % de EVA-1, 80 % de LLDPE-1	30	30
Capa 7	Segunda capa externa:	20.0 % de EVA-1, 75 % de LLDPE-1, 5 % de AB	10	10

5

Ejemplo 13

Una película de múltiples capas de acuerdo con la presente invención tiene la siguiente estructura de 7 capas, cada capa se enumera en el siguiente orden en el que aparece en la película:

Capa No.	Función/Posición	Composición de Capa	Grosor (micras)	Vol. (%)
Capa 1	Primera capa externa:	40.0 % de EVA-1, 55 % de LLDPE-1, 5 % de AB	10	10
Capa 2	Primera capa interna/volumen:	40.0 % de EVA-1, 60 % de LLDPE-1	30	30
Capa 3	Capa adhesiva/unión:	EVA-2	5	5
Capa 4	Capa de barrera (núcleo):	PVDC	10	10
Capa 5	Capa adhesiva/unión:	EVA-2	5	5
Capa 6	Segunda capa interna/volumen:	40.0 % de EVA-1, 60 % de LLDPE-1	30	30
Capa 7	Segunda capa externa:	40.0 % de EVA-1, 55 % de LLDPE-1, 5 % de AB	10	10

Las muestras anteriores luego se sellan utilizando radiofrecuencia y se mide resistencia al desprendimiento de sello utilizando ASTM F88. Las películas se sellan utilizando una máquina de sellado IPW9/SH Strayfield Ltd RF con una frecuencia de suministro de 50Hz, frecuencia de uso de 27.12MHz. Se cortan dos muestras cuadradas de cada película de prueba y estas se sellan para hacer una bolsa cuadrada al aplicar la fuente de energía de RF durante 1.2 segundos, seguido por enfriamiento de 2.0 segundos. Se producen diversas bolsas de esta forma y luego se prueban para ASTM F88. Los resultados promedio para el Control y los Ejemplos 1-5 se describen en la Tabla 1 adelante. El control, que incluyen 95 % de EVA y no el componente EAO en las dos capas externas de la película exhiben buena resistencia al desprendimiento después de sellado por RF. El control también tiene un factor de pérdida dieléctrica de 0.09, que es indicador de capacidad de sellado por RF. De manera general, un factor de pérdida de 0.05 es indicador de la capacidad de la película de ser sellada con energía de RF. Como se muestra en la Tabla 1, los Ejemplos 1-5 tienen buenas propiedades de resistencia al desprendimiento y buenas propiedades dieléctricas.

En particular, en los Ejemplos 1-5 las capas externas y primeras y segundas capas internas (capas 2 y 6) comprenden una combinación de LLDPE y EVA. Estas películas muestran buena capacidad de sellado por RF y todas tienen una resistencia al desprendimiento de mayor que 500 g/pulgadas. El ejemplo 3, que incluye 50 % en peso EVA en cada una de las capas tiene una resistencia al desprendimiento de aproximadamente 1356.8 g/pulgadas.

Los Ejemplos 12 y 13, que incluyen menos de 50 % de EVA en las capas externas no tienen capacidad de sellado por RF.

Los Ejemplos 9-11 comprenden una combinación de copolímero de butil acrilato de etileno o metil acrilato de etileno y densidad lineal baja también muestra excelente resistencia al desprendimiento. De hecho, la resistencia al desprendimiento de estas películas exhibe pobre capacidad de apertura en aplicaciones particulares debido a las resistencias de los sellos. A partir de esto, se puede observar que los copolímeros EMA y EBA también se pueden mezclar con etileno/alfa-olefinas, tal como LLDPE, para proporcionar películas sellables por RF.

TABLA 1: Propiedades Dieléctricas de Resistencia de Sello por RF de los Ejemplos 1-5

	Constante dieléctrica K	Factor de disipación, D o tan δ (E-02)	Factor de pérdida KxD	Resistencia al desprendimiento RF (g/pulgadas)
Control	2.70	3.18	0.09	2158.5
Ejemplo 1	2.45	3.26	0.08	2039.8
Ejemplo 2	2.48	1.98	0.05	1869.1
Ejemplo 3	2.20	1.70	0.04	1356.8
Ejemplo 4	2.43	2.01	0.05	1926.6
Ejemplo 5	2.45	2.17	0.05	1984.5

Se mide de acuerdo con ASTM D 150.

Muchas modificaciones y otras realizaciones de la invención que se establecen aquí serán evidentes para un experto en la técnica a la que pertenecen estas invenciones tienen el beneficio de las enseñanzas presentadas en las descripciones anteriores y los dibujos asociados. Por lo tanto, se entiende que la invención no se limita a las realizaciones específicas descritas y que las modificaciones y otras realizaciones pretenden ser incluidas dentro del alcance de las reivindicaciones adjuntas. Aunque se emplean aquí términos específicos, se utilizan solo en un sentido genérico y descriptivo y no para propósitos de limitación.

REIVINDICACIONES

1. Una película sellable de radiofrecuencia de múltiples capas que comprende una capa de barrera interna y por lo menos una capa que forma una superficie externa de la película, dicha capa externa comprende una mezcla de un copolímero de etileno/alfa olefina y 20 % a 80 % en peso de un copolímero de acrilato de etileno y/o etileno vinil acetato seleccionado del grupo que consiste de metil acrilato de etileno, vinil acetato de etileno y butil acrilato de etileno, y combinaciones de los mismos, en donde la película tiene una pérdida dieléctrica de por lo menos 0.02 determinado de acuerdo con ASTM D 150.
2. La película de la reivindicación 1, en donde el copolímero de etileno/alfa olefina es polietileno lineal de baja densidad.
3. La película de la reivindicación 1 o 2, en donde el copolímero de acrilato de etileno y/o etileno vinil acetato es vinil acetato de etileno (EVA), y en donde el EVA está presente en la capa externa en una cantidad que es por lo menos 50 por ciento en peso.
4. La película de la reivindicación 1 que comprende primeras y segundas capas externas y por lo menos una capa de barrera interna dispuesta entre estas, cada capa externa comprende una mezcla de un polietileno lineal de baja densidad y 45 % a 80 % en peso de un copolímero de vinil acetato de etileno.
5. La película de la reivindicación 4, en donde la película tiene un grosor de menos de 100 micras y preferiblemente menos de 50 micras.
6. La película de la reivindicación 4 o 5, en donde la cantidad del copolímero de vinil acetato de etileno en cada una de las capas externas es por lo menos 50 por ciento en peso, y en donde el contenido de acetato de vinilo en el copolímero de vinil acetato de etileno es de 12 a 28 por ciento en peso.
7. La película de una cualquiera de las reivindicaciones 4 a 6, en donde cada una de las capas externas tiene un grosor que es de 5 a 20 micras.
8. La película de la reivindicación 1 que comprende:
primeras y segundas capas externas cada una comprende una mezcla de un copolímero de etileno/alfa olefina y 20 % a 80 % en peso de un copolímero de acrilato de etileno y/o etileno vinil acetato seleccionado del grupo que consiste de metil acrilato de etileno, vinil acetato de etileno y butil acrilato de etileno, y combinaciones de los mismos;
una capa de barrera dispuesta entre las primeras y segundas capas externas;
primeras y segundas capas internas dispuestas en lados opuestos de la capa de barrera, cada una comprende una mezcla de un copolímero de etileno/alfa olefina y 20 % a 80 % en peso de un copolímero de acrilato de etileno y/o etileno vinil acetato seleccionado del grupo que consiste de metil acrilato de etileno, vinil acetato de etileno y butil acrilato de etileno, y combinaciones de los mismos, en donde las primeras y segundas capas internas cada una comprende 25 a 40 % de la película grosor, y en donde el porcentaje en peso del copolímero de acrilato de etileno y/o etileno vinil acetato en las primeras y segundas capas externas es igual a o mayor que aquella de la primera y segunda capas internas.
9. La película de la reivindicación 8, en donde las primeras y segundas capas externas comprenden una mezcla de un polietileno lineal de baja densidad y por lo menos 50 % en peso de un copolímero de vinil acetato de etileno.
10. La película de la reivindicación 9, en donde las primeras y segundas capas externas cada una comprende 50 a 70 por ciento en peso copolímero de vinil acetato de etileno, y las primeras y segundas capas internas cada una comprende 50 a 60 por ciento en peso copolímero de vinil acetato de etileno.
11. La película de una cualquiera de las reivindicaciones 8 a 10, en donde el copolímero de etileno/alfa olefina es polietileno lineal de baja densidad.
12. La película de una cualquiera de las reivindicaciones 8 a 11, en donde la composición de la primera capa interna es igual que la composición de la segunda capa interna.
13. La película de una cualquiera de las reivindicaciones 8 a 12, que comprende adicionalmente un par de capas adhesivas que cada una se disponen entre las primeras y segundas capas internas y la capa núcleo.

14. La película de una cualquiera de las reivindicaciones 8 a 13, en donde el copolímero de acrilato de etileno y/o etileno vinil acetato en las primeras y segundas capas externas comprende vinil acetato de etileno, y en donde el copolímero de acrilato de etileno y/o etileno vinil acetato en las primeras y segundas capas internas comprende metil acrilato de etileno, butil acrilato de etileno, o una combinación de los mismos.
- 5 15. La película de una cualquiera de las reivindicaciones 4 a 14, en donde la capa de barrera se selecciona del grupo que consiste de poli(etileno/ alcohol vinílico) (EVOH), poli(alcohol vinílico) (PVOH), poliacrilonitrilo (PAN), poliésteres, cloruro polivinilo y sus copolímeros, cloruro polivinilideno y sus copolímeros, y poliamidas.
16. Una bolsa para el empaque y administración de soluciones médicas, la bolsa se forma de la película de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 15.
- 10 17. Una bolsa para la recolección de drenaje humano, la bolsa se forma de la película de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 15.

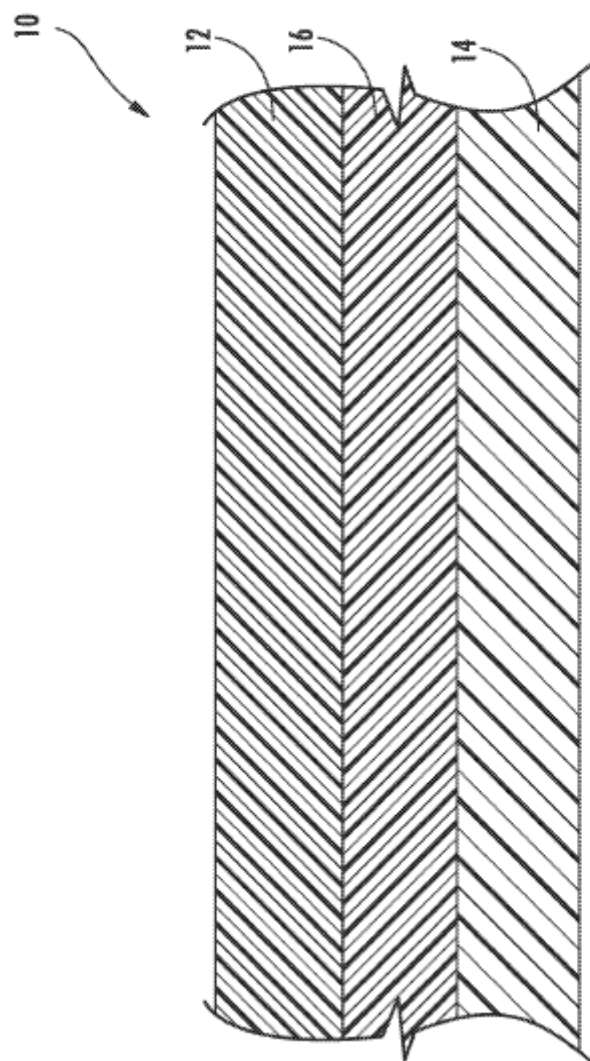


FIG. 1

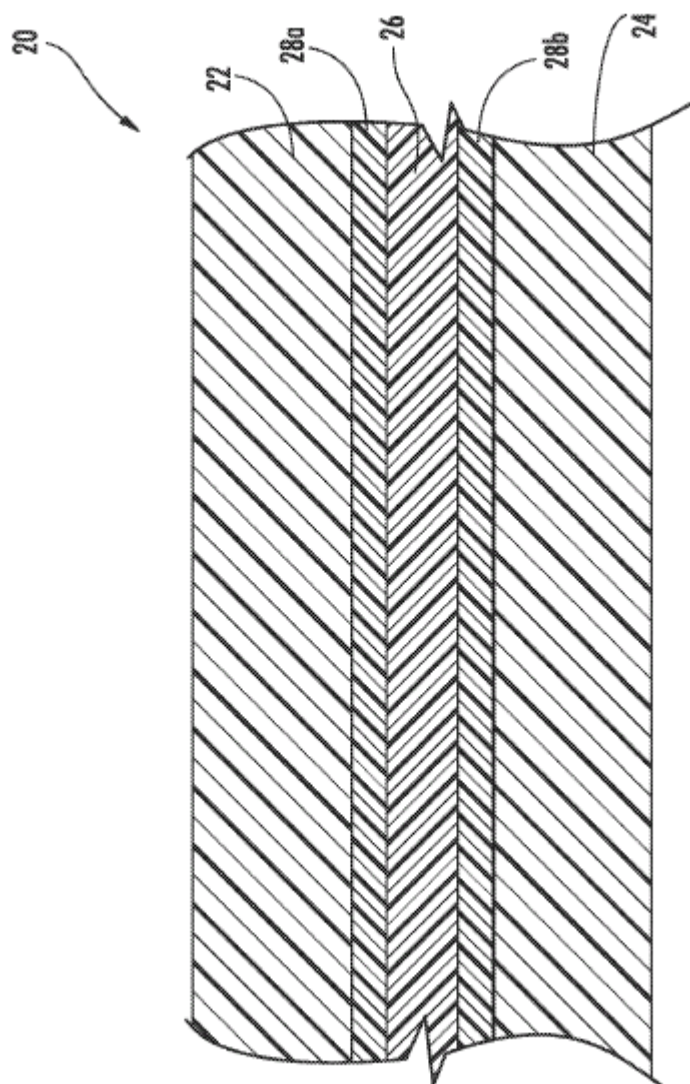


FIG. 2

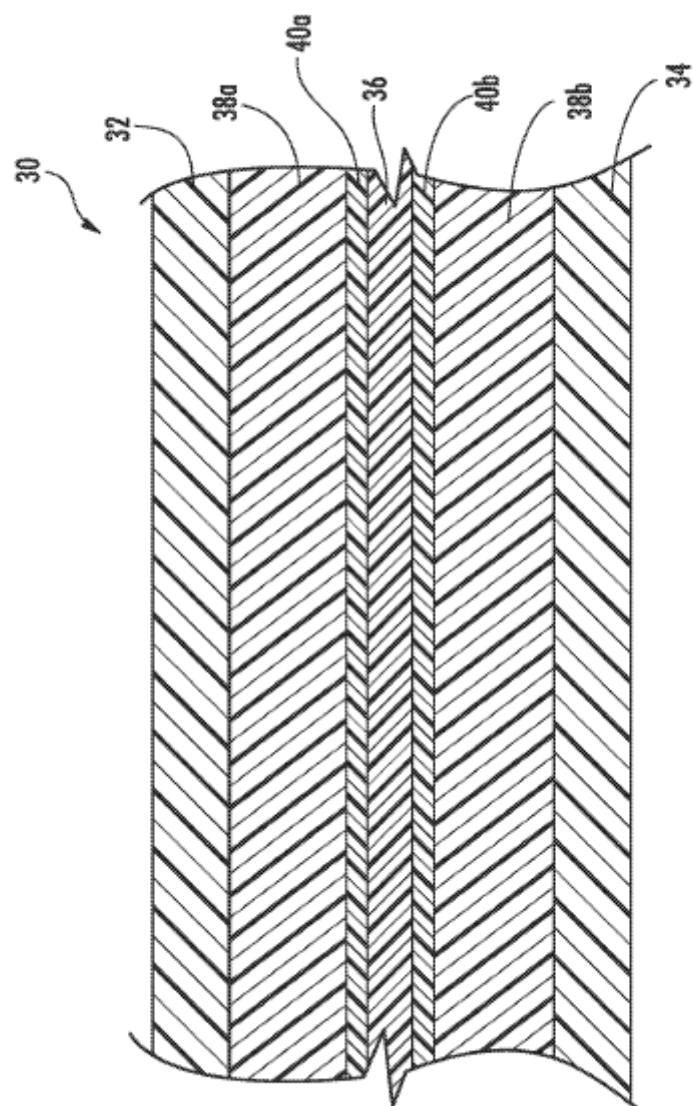


FIG. 3