

COMPOSICIÓN QUE COMPRENDE UN INTERPOLÍMERO DE CLORURO DE VINILIDENO, UNA PELÍCULA ELABORADA A PARTIR DE ESTA Y UN ARTÍCULO QUE INCLUYE LA PELÍCULA

5

CAMPO DE LA INVENCIÓN

La descripción se refiere a una mezcla de polímero, una película elaborada a partir de esta y un artículo que incluye la película.

ANTECEDENTES DE LA INVENCIÓN

10

Los interpolímeros y copolímeros de cloruro de vinilideno son comúnmente usados para producir películas monocapas, que incluyen películas adhesivas para aplicaciones de envolturas domésticas. En la mayoría de los casos, se usa una resina de copolímero de cloruro de vinilo-cloruro de vinilideno. Como una alternativa, los copolímeros de acrilato-cloruro de vinilideno alternativos, tales como un copolímero de metil acrilato-cloruro de vinilideno, pueden ser usados para producir películas monocapas. Sin embargo, tales películas podrían ser mejoradas aumentando la adherencia y dureza.

20

BREVE DESCRIPCIÓN DE LA INVENCIÓN

La descripción es para una composición, una película elaborada a partir de esta y un artículo que incluye la película.

25

En una modalidad, la descripción proporciona una

mezcla de polímero que comprende un interpolímero de cloruro de vinilideno; un interpolímero de etileno-acrilato; y opcionalmente uno o más aditivos seleccionados a partir del grupo que consiste de estabilizadores, plastificadores, y
5 auxiliares de procesamiento.

En aún otra modalidad, la descripción proporciona una película elaborada a partir de la mezcla polimérica.

En otra modalidad, la descripción proporciona, además, un envase o contenedor que comprende la película.

10 **DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCION**

La descripción proporciona una mezcla de polímero, una película elaborada a partir de esta y un artículo que incluye la película.

La mezcla de polímero de conformidad con la
15 descripción comprende un interpolímero de cloruro de vinilideno; un interpolímero de etileno-acrilato; y opcionalmente uno o más aditivos seleccionados a partir del grupo que consiste de estabilizadores, plastificadores, y auxiliares de procesamiento.

20 La descripción proporciona, además, una película extrusada formada a partir de cualquier modalidad de la composición de película descrita en la presente.

La descripción proporciona, además, un contenedor o envase que comprende cualquier modalidad de la película
25 descrita en la presente.

Como se usa en la presente, los términos "interpolímero de cloruro de vinilideno" y "PVDC" abarcan copolímeros de cloruro de vinilideno los cuales tienen unidades derivadas de cloruro de vinilideno y otro monómero, así como también interpolímeros de cloruro de vinilideno los cuales tienen unidades derivadas de cloruro de vinilideno y más de otro monómero. Los interpolímeros incluyen, además, por ejemplo, terpolímeros (polímeros que tienen unidades derivadas de cloruro de vinilideno y dos de otros monómeros) y tetrapolímeros (polímeros que tienen unidades derivadas de cloruro de vinilideno y tres de otros monómeros). Los copolímeros de cloruro de vinilideno se describen, por ejemplo, en la Patente Estadounidense No. 7,754,300. Los terpolímeros de cloruro de vinilideno se describen, por ejemplo, en las Publicaciones de PCT Nos. WO2013048746 y WO2013048738.

En una modalidad particular, el interpolímero de cloruro de vinilideno es un copolímero de cloruro de vinilideno-alquil acrilato. Los alquil acrilatos los cuales pueden ser usados en el copolímero de cloruro de vinilideno-alquil acrilato incluyen alquil acrilatos de C_1 - C_{20} , tales como metil acrilato, etil acrilato, y butil acrilato. En una modalidad el copolímero a base de cloruro de vinilideno es un copolímero de cloruro de vinilideno-metil acrilato y/o un copolímero de cloruro de vinilideno-butil acrilato. En una

modalidad específica, el copolímero a base de cloruro de vinilideno es un copolímero de cloruro de vinilideno-metil acrilato.

En una modalidad el interpolímero de cloruro de vinilideno es un copolímero de cloruro de vinilideno-metil acrilato, en donde el copolímero de cloruro de vinilideno-metil acrilato comprende desde 3.0 hasta 9.0 por ciento en peso ("% en peso" o "% en p") de unidades derivadas de metil acrilato, con base en el peso total del interpolímero de vinilideno. Todos los valores y subintervalos individuales desde 3.0 hasta 9.0% en peso están incluidos y se describen en la presente; por ejemplo, la cantidad de las unidades derivadas de metil acrilato puede variar desde un límite inferior de 3.0, 3.5, o 4.0 % en peso hasta un límite superior de 5.5, 6.0, 7.0 o 9.0% en peso. Por ejemplo, la cantidad de las unidades derivadas de metil acrilato puede ser desde 3.0 hasta 9.0% en peso, o en la alternativa, desde 3.0 hasta 6.0% en peso, o en la alternativa, desde 6.0 hasta 9.0% en peso, o en la alternativa, desde 4.0 hasta 8.0% en peso, o en la alternativa desde 4.5 hasta 5.5% en peso, o en la alternativa, desde 4 hasta 6% en peso.

En otra modalidad el copolímero a base de cloruro de vinilideno es un copolímero de cloruro de vinilideno-metil acrilato, en donde el copolímero de cloruro de vinilideno-metil acrilato comprende desde 3.4 hasta 10.0 % en mole de

unidades derivadas de metil acrilato. Todos los valores y subintervalos individuales desde 3.4 hasta 10.0% en mole están incluidos y se describen en la presente; por ejemplo, la cantidad de unidades derivadas de metil acrilato puede
5 variar desde un límite inferior de 3.4, 3.9, o 4.5 % en mole hasta un límite superior de 6.2, 6.7, 7.8, o 10.0 % en mole. Por ejemplo, la cantidad de unidades derivadas de metil acrilato puede ser desde 3.4 hasta 10.0% en mole, o en la alternativa, desde 3.4 hasta 6.7 % en mole, o en la
10 alternativa, desde 6.7 hasta 10.0 % en mole, o en la alternativa, desde 4 hasta 8% en mole, o en la alternativa desde 5.0 hasta 6.2 % en mole, o en la alternativa, desde 4.5 hasta 6.7% en mole.

En otra modalidad el copolímero a base de cloruro
15 de vinilideno es un copolímero de cloruro de vinilideno-etil acrilato y/o cloruro de vinilideno-butyl acrilato, en donde el copolímero de cloruro de vinilideno-etil acrilato y/o cloruro de vinilideno-butyl acrilato comprende desde 3.4 hasta 10.0 % en mole de unidades derivadas del(los) alquil
20 acrilato(s). Todos los valores y subintervalos individuales desde 3.4 hasta 10.0% en mole están incluidos y se describen en la presente; por ejemplo, la cantidad de las unidades totales derivadas a partir del(los) alquil acrilato(s) puede variar desde un límite inferior de 3.4, 3.9, o 4.5 % en mole
25 hasta un límite superior de 6.2, 6.7, 7.8, o 10.0 % en mole.

Por ejemplo, la cantidad de las unidades derivadas del(los) alquil acrilato(s) puede ser desde 3.4 hasta 10.0% en mole, o en la alternativa, desde 3.4 hasta 6.7 % en mole, o en la alternativa, desde 6.7 hasta 10.0 % en mole, o en la
5 alternativa, desde 4 hasta 8% en mole, o en la alternativa desde 5.0 hasta 6.2 % en mole, o en la alternativa, desde 4.5 hasta 6.7% en mole.

En una modalidad, el interpolímero de cloruro de vinilideno tiene un peso molecular promedio ponderado de al
10 menos 60,000 daltons. Todos los valores y subintervalos individuales desde al menos 60,000 daltons están incluidos y se describen en la presente. Por ejemplo, el peso molecular del interpolímero de cloruro de vinilideno puede ser desde un límite inferior de 60,000; 70,000; 80,000; o 90,000 daltons.
15 En una modalidad particular, el peso molecular del interpolímero de cloruro de vinilideno no es mayor de 200,000 daltons. Todos los valores y subintervalos individuales desde a lo sumo 200,000 daltons están incluidos y se describen en la presente; por ejemplo, el límite superior del
20 interpolímero de cloruro de vinilideno puede ser 200,000; 150,000; 130,000; o 125,000 daltons. Por ejemplo, el peso molecular del interpolímero de cloruro de vinilideno puede ser desde 60,000 hasta 200,000 daltons, o en la alternativa, desde 60,000 hasta 125,000 daltons, o en la alternativa,
25 desde 125,000 hasta 200,000 daltons, o en la alternativa,

desde 80,000 hasta 130,000 daltons, o en la alternativa, desde 90,000 hasta 125,000 daltons.

El interpolímero de cloruro de vinilideno útil en la mezcla de polímero incluye el interpolímero de cloruro de vinilideno con uno, dos, o más comonómeros seleccionados a partir del grupo que consiste de alquil acrilatos, monómeros de vinilo no de cloruro de vinilideno y combinaciones de los mismos.

La interpolimerización de cloruro de vinilideno está dentro de la habilidad en la técnica tal como aquella mostrada por la Patente Estadounidense No. 2,968,651, Patente Estadounidense No. 3,007,903, Patente Estadounidense No. 3,879,359, y Patente Estadounidense No. 6,627,679, excepto que los monómeros específicos y composiciones de monómeros necesarias para lograr las mezclas de polímeros deseadas son usadas en conjunto y las selecciones específicas de condiciones de polimerización que incluyen: tiempo, temperatura, iniciadores, y otros aditivos. Como se usa en la presente, la copolimerización incluye el proceso de polimerización con más de un monómero.

Los monómeros de vinilo no de cloruro de vinilideno útiles en la invención incluyen todos los monómeros de vinilo excepto para cloruro de vinilideno. Tales monómeros incluyen, por ejemplo, estireno, acetato de vinilo, cloruro de vinilo, metil metacrilato, etil metacrilato, ácido acrílico, ácido

metacrílico, ácido itacónico, acrilonitrilo, metacrilonitrilo, y N-vinil pirrolidona.

En una modalidad particular, el interpolímero de cloruro de vinilideno comprende unidades derivadas de cloruro de monómero de vinilideno y uno o más monómeros acrílicos y/o
5 uno o más monómeros metacrílicos.

En otra modalidad, el interpolímero de cloruro de vinilideno comprende unidades derivadas de cloruro de monómero de vinilideno y cloruro de vinilo.

10 La descripción proporciona, además, la mezcla de polímero, película y contenedor o envase de conformidad con cualquier modalidad descrita en la presente, excepto que el interpolímero de cloruro de vinilideno comprende unidades derivadas de uno o más monómeros de vinilo di- o
15 multifuncionales. Monómeros de vinilo di-funcionales o multifuncionales ejemplares incluyen diacrilatos y triacrilatos. Diacrilatos ejemplares incluyen los diésteres de ácido acrílico de tales alcoholes como 1,6-hexandiol, 1,4 butandiol, 1,3-butandiol, etilen glicol, dietilen glicol,
20 trietilen glicol y similares y combinaciones de los mismos. Los triacrilatos incluyen los triésteres de ácido acrílico de tales alcoholes como 1,1,1-trimetilolpropano, glicerol y similares y combinaciones de los mismos. En una modalidad particular, los monómeros de vinilo di- o multifuncionales
25 son seleccionados a partir del grupo que consiste de

diacrilato de 1,2-etandiol, diacrilato de 1,4-butandiol, y diacrilato de 1,6-hexandiol.

El interpolímero de etileno-acrilato es cualquier copolímero que tiene unidades derivadas solamente de etileno y de uno o más alquil acrilatos. Los interpolímeros de etileno-acrilato son de la fórmula química general de $\text{CH}_2=\text{C}(\text{R}^1)\text{CO}_2\text{R}^2$ donde R^1 puede ser hidrógeno o un grupo alquilo de 1-8 átomos de carbono y R^2 es un grupo alquilo de 1-8 átomos de carbono. Los interpolímeros de etileno-acrilato incluyen copolímeros los cuales incluyen unidades derivadas de etileno y unidades derivadas de un monómero acrílico, así como también interpolímeros que tienen unidades derivadas de etileno y unidades derivadas de dos o más monómeros acrílicos. Los copolímeros de etileno-acrilato ejemplares pueden basarse en etileno-acrilato, etileno-metacrilato, etileno-n-butil acrilato-glicidil metacrilato, etileno-glicidil metacrilato, etileno-butil-acrilato, ésteres acrílicos de etileno, o mezclas de los mismos. En una modalidad particular, el copolímero de etileno-acrilato se selecciona a partir del grupo que consiste de metil acrilato, etil acrilato y butil acrilato. En otra modalidad, el copolímero de etileno-acrilato es metil acrilato.

En una modalidad particular, el interpolímero de etileno-acrilato comprende unidades derivadas de metil acrilato y el metil acrilato es al menos 10% en peso del

interpolímero de etileno-acrilato. Todos los valores y subintervalos individuales desde al menos 10% en peso están incluidos y se describen en la presente. Por ejemplo, la cantidad de unidades derivadas de metil acrilato en el interpolímero de etileno-acrilato puede ser desde un límite inferior de 10, 15 o 20% en peso. En otra modalidad, la cantidad de unidades derivadas de metil acrilato en el interpolímero de etileno-acrilato es a lo sumo 40% en peso. Todos los valores y subintervalos individuales desde a lo sumo 40% en peso están incluidos y se describen en la presente. Por ejemplo, el límite superior de las unidades derivadas de metil acrilato en el interpolímero de etileno-acrilato puede ser 40, 35 o 30% en peso de la mezcla de polímero. En modalidades específicas, la cantidad de unidades derivadas de metil acrilato en el interpolímero de etileno-acrilato en la mezcla de polímero puede ser desde 10 hasta 40% en peso, o en la alternativa, desde 10 hasta 25% en peso, o en la alternativa, desde 25 hasta 40% en peso, o en la alternativa, desde 15 hasta 35% en peso, o en la alternativa, desde 20 hasta 30% en peso.

En una modalidad particular, el interpolímero de etileno-acrilato comprende unidades derivadas de metil acrilato y las unidades derivadas de metil acrilato son al menos 3.5% en mole del interpolímero de etileno-acrilato. Todos los valores y subintervalos individuales desde al menos

3.5% en mole están incluidos y se describen en la presente. Por ejemplo, la cantidad de metil acrilato en el interpolímero de etileno-acrilato en la mezcla de polímero puede ser desde un límite inferior de 3.5, 5.4 o 7.5% en mole. En otra modalidad, la cantidad de metil acrilato en el interpolímero de etileno-acrilato es a lo sumo 17.8% en mole. Todos los valores y subintervalos individuales desde a lo sumo 17.8% están incluidos y se describen en la presente. Por ejemplo, el límite superior del metil acrilato en el interpolímero de etileno-acrilato puede ser 17.8, 14.9 o 12.2% en mole de la mezcla de polímero. En modalidades específicas, la cantidad de metil acrilato en el interpolímero de etileno-acrilato puede ser desde 3.5 hasta 17.8% en mole, o en la alternativa, desde 3.5 hasta 10.5% en mole, o en la alternativa, desde 10.5 hasta 17.8% en mole, o en la alternativa, desde 5.4 hasta 14.9% en mole, o en la alternativa, desde 7.5 hasta 12.2% en mole.

En una modalidad particular, el copolímero de etileno-acrilato comprende unidades derivadas de etileno y unidades derivadas de una combinación de etil acrilato y butil acrilato y las unidades derivadas de etil/butil acrilato son al menos 3.5% en mole del interpolímero de etileno-acrilato. Todos los valores y subintervalos individuales desde al menos 3.5% en mole están incluidos y se describen en la presente. Por ejemplo, la cantidad de

etil/butil acrilato en el interpolímero de etileno-acrilato en la mezcla de polímero puede ser desde un límite inferior de 3.5, 5.4 o 7.5% en mole. En otra modalidad, la cantidad de etil/butil acrilato en el interpolímero de etileno-acrilato es a lo sumo 17.8% en mole. Todos los valores y subintervalos individuales desde a lo sumo 17.8% están incluidos y se describen en la presente. Por ejemplo, el límite superior del etil/butil acrilato en el interpolímero de etileno-acrilato puede ser 17.8, 14.9 o 12.2% en mole de la mezcla de polímero. En modalidades específicas, la cantidad de etil/butil acrilato en el interpolímero de etileno-acrilato puede ser desde 3.5 hasta 17.8% en mole, o en la alternativa, desde 3.5 hasta 10.5% en mole, o en la alternativa, desde 10.5 hasta 17.8% en mole, o en la alternativa, desde 5.4 hasta 14.9% en mole, o en la alternativa, desde 7.5 hasta 12.2% en mole.

En otra modalidad, el interpolímero de etileno-acrilato es triturado, extrusado y peletizado o de otro modo reducido en tamaño de partícula previo a la incorporación con el interpolímero de cloruro de vinilideno.

En aún otra modalidad, el interpolímero de etileno-acrilato tiene un índice de fusión, I_2 , de al menos 0.5 g/10min. Todos los valores y subintervalos individuales desde al menos 0.5 g/10min están incluidos y se describen en la presente. Por ejemplo, el I_2 del interpolímero de etileno-

acrilato puede ser desde un límite inferior de 0.5, 1.0, o 2.0 g/10min. En otra modalidad, el I_2 del interpolímero de etileno-acrilato es a lo sumo 400 g/10min. Todos los valores y subintervalos individuales desde a lo sumo 400 g/10min
5 están incluidos y se describen en la presente. Por ejemplo, el I_2 del interpolímero de etileno-acrilato puede ser desde un límite superior de 400, 200, 50, o 10 g/10min.

En modalidades específicas, el I_2 del interpolímero de etileno-acrilato puede ser desde 0.5 hasta 400 g/10min, o
10 en la alternativa, desde 0.5 hasta 200 g/10min, o en la alternativa, desde 200 hasta 400 g/10min, o en la alternativa, desde 1.0 hasta 50 g/10min, o en la alternativa, desde 2.0 hasta 10 g/10min.

La mezcla de polímero además comprende
15 opcionalmente uno o más aditivos seleccionados a partir del grupo que consiste de estabilizadores, plastificadores, auxiliares de procesamiento, antioxidantes, y colorantes. En una modalidad particular, la mezcla de polímero además comprende uno o más estabilizadores epoxidados y/o uno o más
20 plastificadores. Los estabilizadores epoxidados incluyen, por ejemplo, aceites epoxidados tales como aceite de soya epoxidado o aceite de linaza epoxidado. Los plastificadores incluyen, por ejemplo, plastificadores de éster alifático tales como acetil tributil citrato o dibutil sebecato.

25 En aquellas modalidades en las cuales uno o más

estabilizadores epoxidados y uno o más plastificadores están presentes, la cantidad combinada puede ser al menos 2.0% en peso con base en el peso del copolímero de cloruro de vinilideno. Todos los valores y subintervalos individuales desde al menos 2.0% en peso están incluidos y se describen en la presente. Por ejemplo, la cantidad combinada de uno o más estabilizadores epoxidados y uno o más plastificadores puede ser desde un límite inferior de 2.0, 3.0, o 4.0% en peso con base en el peso del copolímero de cloruro de vinilideno. En otra modalidad, la mezcla de polímero comprende uno o más estabilizadores epoxidados y uno o más plastificadores y el peso combinado del uno o más estabilizadores epoxidados y uno o más plastificadores es a lo sumo 9.0% en peso con base en el peso del copolímero de cloruro de vinilideno. Todos los valores y subintervalos individuales desde a lo sumo 9.0% en peso están incluidos y se describen en la presente. Por ejemplo, el peso combinado de uno o más estabilizadores epoxidados y uno o más plastificadores puede ser desde un límite superior de 9.0, 8.0 o 7.0% en peso con base en el peso del copolímero de cloruro de vinilideno. En modalidades específicas, la cantidad combinada de uno o más estabilizadores epoxidados y uno o más plastificadores puede ser desde 2.0 hasta 9.0% en peso con base en el peso del copolímero de cloruro de vinilideno, o en la alternativa, desde 2.0 hasta 5.5% en peso con base en el peso del

copolímero de cloruro de vinilideno, o en la alternativa, desde 5.5 hasta 9.0% en peso con base en el peso del copolímero de cloruro de vinilideno, o en la alternativa, desde 3 hasta 8% en peso con base en el peso del copolímero de cloruro de vinilideno, o en la alternativa, desde 4 hasta 7% en peso con base en el peso del copolímero de cloruro de vinilideno.

En una modalidad, la mezcla de polímero comprende uno o más estabilizadores epoxidados y uno o más plastificadores en donde el peso total del(los) estabilizador(es) epoxidados es al menos 0.2% en peso del peso total de uno o más estabilizadores epoxidados combinados y uno o más plastificadores. Todos los valores y subintervalos individuales desde al menos 0.2% en peso están incluidos y se describen en la presente. Por ejemplo, el peso total del(los) estabilizadores epoxidados puede ser desde un límite inferior de 0.2, 0.5, 1.0, 1.5 o 2.0% en peso del peso total de uno o más estabilizadores epoxidados combinados y uno o más plastificadores.

En una modalidad, los componentes de la mezcla de polímero son mezclados secos para formar una composición de película. Cualquier tipo de mezclador seco puede ser usado que incluye cualquiera seleccionado a partir de mezcladores de baja intensidad, tales como mezcladoras de cono, mezcladoras de tambor V y mezcladoras de cinta, mezcladores

de intensidad media, tales como mezcladoras de cuchilla, y mezcladores de alta intensidad, tales como mezcladoras de tipo Henschel.

Los componentes de la mezcla de polímeros pueden ser mezclados o combinados en cualquier orden. Por ejemplo, el estabilizador epoxidado y plastificador, cuando se presentan, pueden ser combinados con el copolímero de cloruro de vinilideno previo al mezclado con el copolímero de etileno-acrilato. En aún otra modalidad, el estabilizador epoxidado y/o plastificador pueden ser agregados al cloruro de vinilideno antes de la copolimerización con el(los) comonómeros(s). Es decir, el estabilizador epoxidado y/o plastificador pueden ser agregados con uno o más de los cloruros de monómeros de vinilideno. Alternativamente, el estabilizador epoxidado y/o plastificador pueden ser agregados en suspensión o en una etapa de mezclado separada o cualquier combinación de tales métodos de mezclado.

En aún otra modalidad, el copolímero de etileno-acrilato y/o aditivos opcionales pueden ser mezclados con el copolímero de cloruro de vinilideno midiendo el copolímero de etileno-acrilato y/o aditivos opcionales a partir de alimentadores separados en la garganta de alimentación de un extrusor.

La película extrusada de la presente descripción puede ser una película monocapa extrusada. En una modalidad,

la película extrusada se forma usando un proceso de película de soplado de burbuja doble. En una modalidad, la película tiene un espesor de al menos 0.2 mils. Todos los valores y subintervalos individuales desde al menos 0.2 mils están
5 incluidos y se describen en la presente. Por ejemplo, el espesor de la película puede ser desde un límite inferior de 0.2, 0.3 o 0.4 mils. En otra modalidad, la película tiene un espesor de no mayor de 10 mils. Todos los valores y subintervalos individuales desde no mayores de 10 mils están
10 incluidos y se describen en la presente. Por ejemplo, el límite superior del espesor de la película puede ser 10, 5, 3, o 2 mils. En modalidades específicas, el espesor de la película puede ser desde 0.2 hasta 10 mils, o en la alternativa, desde 0.2 hasta 5 mils, o en la alternativa,
15 desde 5 hasta 10 mils, o en la alternativa, desde 0.2 hasta 10 mils, o en la alternativa, desde 0.3 hasta 3 mils, o en la alternativa, desde 0.4 hasta 2 mils, o en la alternativa, 0.2 hasta 5 mils.

La descripción proporciona, además, la película
20 extrusada de conformidad con cualquier modalidad descrita en la presente, excepto que la película extrusada es laminada con una o más de otras películas.

La descripción proporciona, además, una película de capa múltiple coextrusada que comprende una capa externa la
25 cual comprende la composición de película de conformidad con

cualquier modalidad descrita en la presente.

La descripción proporciona, además, la película extrusada de conformidad con cualquier modalidad descrita en la presente en donde la película extrusada es una película adherida.

La descripción proporciona, además, un contenedor o envase que comprende cualquier modalidad de la película descrita en la presente.

Ejemplos

Los siguientes ejemplos ilustran la presente invención, pero no están propuesto para limitar el alcance de la invención.

Ejemplo Comparativo A

El copolímero de cloruro de vinilideno/metil acrilato XUS 32904.01 (comercialmente disponible de The Dow Chemical Company) se mezcló con 1.9 pph de aceite de soya epoxidado y 4.0 pph de plastificador de dibutil sebacato. Esta mezcla entonces se extrusó para producir una película de aproximadamente 0.4 mil usando un proceso de extrusión de película soplada de monocapa convencional [véase, por ejemplo, Encyclopedia of Polymer Science and Technology (edición en línea), *Vinilydene Chloride Polymers*, publicada el 15 de Febrero de 2011, pp 37-39] produciendo un rollo principal. Este rollo principal fue subsecuentemente ranurada en rollos de 30.48 cm (12 pulgadas) de ancho por 15.24 mts

(50 pies) de largo. La película resultante se evaluó por permeabilidad de oxígeno y desempeño adherente.

Ranuración de Película del Ejemplo Comparativo A:

Durante la operación de ranuración de la película, la
5 película se encontró por ser también frágil para ranurarse
apropiadamente y podría causar que la película se rompa
prematuramente y requiera al operador restringir la máquina
de ranuración de la película. Como una consecuencia, la
velocidad de la línea de ranuración tiene que ser reducida
10 desde velocidades de conversión típicas con el fin de
mantener el proceso de ranuración y producir rollos
convertidos de película.

Los resultados de la prueba de barrera y adherencia
para el Ejemplo Comparativo A se muestran en la Tabla 1.
15 Estos resultados muestran que el Ejemplo Comparativo A
presenta menos desempeño quebradizo durante la ranuración y
menos que el desempeño de adherencia deseado.

Ejemplo Comparativo B

El copolímero de cloruro de vinilideno/metil
20 acrilato XUS 32904.01 se mezcló con 1.9 pph de aceite de soya
epoxidado y 5.0 pph de plastificador de dibutil sebacato.
Esta mezcla entonces se extrusó para producir una película de
aproximadamente 0.4 mil en la misma manera como el Ejemplo
Comparativo A. Adicionalmente, se prepararon rollos de
25 película adicionalmente ranurados como en el Ejemplo

Comparativo A.

Ranuración de película del Ejemplo Comparativo B:

Durante la operación de visión de la película, la película se encontró por ranurarse bien a velocidades de conversión
5 típicas sin problemas de brillo que podrían reducir la operación de ranuración de película.

Los resultados de la prueba de barrera y adherencia para el Ejemplo Comparativo B se muestran en la Tabla 1.

Estos resultados muestran que el plastificador
10 agregado mejora la ranuración y adherencia, pero incrementa significativamente la permeabilidad, lo cual es indeseable.

Ejemplo Inventivo 1

El copolímero de cloruro de vinilideno/metil acrilato XUS 32904.01 se mezcló con 1.9 pph de aceite de soya
15 epoxidado y 4.0 pph de plastificador de dibutil sebacato y 1.0 pph de copolímero de etileno/metil acrilato LOTRYL 28MA07 (comercialmente disponible de Arkema Inc. (Pasadena, TX, USA), 0.1 pph de cera de polietileno oxidado y 0.1 pph de cera de parafina. Esta mezcla entonces se extrusó para
20 producir una película de aproximadamente 0.4 mil en la misma manera como el Ejemplo Comparativo A. Adicionalmente, se prepararon rollos de película ranurada en una manera similar.

Ranuración de película del Ejemplo Inventivo 1:

Durante la operación de visión de la película, la película se
25 encontró por ranurarse bien a velocidades de conversión

típicas sin problemas de brillo que podrían reducir la operación de ranuración de película.

Los resultados de la prueba de barrera y adherencia se muestran en la Tabla 1.

Estos resultados muestran que la adición de la resina de copolímero de etileno/acrilato mejora la operación de ranuración y mejora la adherencia, sin incremento significativo en la permeabilidad del oxígeno.

Tabla 1

Ejemplo	% de plastificador	% de Modificador	Permeabilidad*	% de adherencia	Ranuración
Ejemplo Comparativo A	4	0	19	80/90	Frágil
Ejemplo Comparativo B	5	0	41	95/100	Buena
Ejemplo 1	4	1	24	100/100	Buena

* cc-mil/m²-atm-día

Ejemplo Comparativo C

El copolímero de cloruro de vinilideno/metil acrilato XUS 32904.01 se mezcló con 2.0 pph de aceite de soya epoxidado y 4.0 pph de plastificador de dibutil sebacato. Esta mezcla entonces se extrusó para producir una película de aproximadamente 0.4 mil en la misma manera como el Ejemplo Comparativo A. El rodillo de película producido fue enrollado doble como se produce a partir de la burbuja colapsada.

Se hizo la prueba de barrera en la misma manera como el Ejemplo Comparativo A. La resistencia de la película se estimó con base en cómo la película podría rasgarse fácilmente. Previo a la prueba de adherencia, un espécimen de
5 25.4 x 25.4 cms (10 pulgadas x 10 pulgadas) se cortó a partir de la película de doble enrollado. Las dos capas entonces se separaron. El rasgado de la película se observó conforme las dos capas se separaron. Los especímenes que tienen menos de 3 rasgados fueron considerados buenos, mientras los especímenes
10 que fueron propensos al rasgado (3 o más) fueron considerados frágiles.

Se hizo la prueba de adherencia en la misma manera como el Ejemplo Comparativo A, sin embargo, se observó que el % de valores de adherencia fue algunas veces inferior que las
15 muestras de enrollado doble, particularmente en un lado.

Ejemplo Comparativo D

El copolímero de cloruro de vinilideno/metil acrilato XUS 32904.01 se mezcló con 2.0 pph de aceite de soya epoxidado y 5.0 pph de plastificador de dibutil sebacato.
20 Esta mezcla entonces se extrusó para producir una película de aproximadamente 0.4 mil que es de enrollado doble en la misma manera como el Ejemplo Comparativo C. También se hicieron pruebas de barrera, resistencia y adherencia en la misma manera como el Ejemplo Comparativo C y se muestran en la
25 Tabla 2.

Ejemplo Inventivo 2

El copolímero de cloruro de vinilideno/metil acrilato XUS 32904.01 se mezcló con 2.0 pph de aceite de soya epoxidado y 4.0 pph de plastificador de dibutil sebacato y 1.0 pph de copolímero de etileno/metil acrilato LOTRYL 29MA03 disponible de Arkema, 0.1 pph de cera de polietileno oxidado y 0.1 pph de cera de parafina. Esta mezcla entonces se extrusó para producir una película de aproximadamente 0.4 mil que es de enrollado doble en la misma manera como el Ejemplo Comparativo C. También se hicieron pruebas de barrera, resistencia y adherencia en la misma manera como el Ejemplo Comparativo C y se muestran en la Tabla 2.

Ejemplo Inventivo 3

El copolímero de cloruro de vinilideno/metil acrilato XUS 32904.01 se mezcló con 2.0 pph de aceite de soya epoxidado y 4.0 pph de plastificador de dibutil sebacato y 1.0 pph de copolímero de etileno/etil acrilato AMPLIFY EA101 disponible de Dow Chemical, 0.1 pph de cera de polietileno oxidado y 0.1 pph de cera de parafina. Esta mezcla entonces se extrusó para producir una película de aproximadamente 0.4 mil que es de enrollado doble en la misma manera como el Ejemplo Comparativo C. También se hicieron pruebas de barrera, resistencia y adherencia en la misma manera como el Ejemplo Comparativo C y se muestran en la Tabla 2.

Ejemplo Inventivo 4

El copolímero de cloruro de vinilideno/metil acrilato XUS 32904.01 se mezcló con 2.0 pph de aceite de soya epoxidado y 4.0 pph de plastificador de dibutil sebacato y
5 1.0 pph de copolímero de etileno/metil acrilato LOTRYL 29MA03 disponible de Arkema, 0.1 pph de cera de polietileno oxidado y 0.1 pph de cera de parafina. Esta mezcla entonces se extrusó para producir una película de aproximadamente 0.4 mil que es de enrollado doble en la misma manera como el Ejemplo
10 Comparativo C. También se hicieron pruebas de barrera, resistencia y adherencia en la misma manera como el Ejemplo Comparativo C y se muestran en la Tabla 2.

Ejemplo Inventivo 5

La resina a base de copolímero de cloruro de
15 vinilideno/metil acrilato se mezcló con 0.5 pph de copolímero de etileno/metil acrilato LOTRYL 29MA03 disponible de Arkema, 0.1 pph de cera de polietileno oxidado y 0.1 pph de cera de parafina. La resina base usada es como la XU 32904.01 excepto que aproximadamente 2% de aceite de soya epoxidado y 4% de
20 dibutil sebecato han sido previamente agregados a la resina. Esta mezcla entonces se extrusó para producir una película de aproximadamente 0.4 mil que es de enrollado doble en la misma manera como el Ejemplo Comparativo C. También se hicieron pruebas de barrera, resistencia y adherencia en la misma
25 manera como el Ejemplo Comparativo C y se muestran en la

Tabla 2.

Ejemplo Inventivo 6

La resina a base de copolímero de cloruro de vinilideno/metil acrilato se mezcló con 5.0 pph de copolímero de etileno/metil acrilato LOTRYL 29MA03 disponible de Arkema, 0.1 pph de cera de polietileno oxidado y 0.1 pph de cera de parafina. La resina base usada es como la XU 32904.01 excepto que aproximadamente 2% de aceite de soya epoxidado y 4% de dibutil sebacato han sido agregados previamente a la resina. Esta mezcla entonces se extrusó para producir una película de aproximadamente 0.4 mil que es de enrollado doble en la misma manera como el Ejemplo Comparativo C. También se hicieron pruebas de barrera, resistencia y adherencia en la misma manera como el Ejemplo Comparativo C y se muestran en la Tabla 2.

Ejemplo Inventivo 7

La resina a base de copolímero de cloruro de vinilideno/metil acrilato se mezcló con 1.0 pph de copolímero de etileno/butil acrilato LOTRYL 35BA40 disponible de Arkema, 0.1 pph de cera de polietileno oxidado y 0.1 pph de cera de parafina. La resina base usada es como la XU 32904.01 excepto que aproximadamente 2% de aceite de soya epoxidado y 4% de dibutil sebacato han sido agregados previamente a la resina. Esta mezcla entonces se extrusó para producir una película de aproximadamente 0.4 mil que es de enrollado doble en la misma

manera como el Ejemplo Comparativo C. También se hicieron pruebas de barrera, resistencia y adherencia en la misma manera como el Ejemplo Comparativo C y se muestran en la Tabla 2.

5

Tabla 2

Ejemplo	Modificador	Permeabilidad*	% de Adherencia	Resistencia
Ej. Comparativo C	Ninguno	23	40/75	7, frágil
Ej. Comparativo D	Ninguno	36	50/70	5, frágil
Ejemplo 2	1% de EMA 3	21	85/100	0, buena
Ejemplo 3	1% de EEA 1	19	75/90	0, buena
Ejemplo 4	2% de EMA 1	26	75/100	0, buena
Ejemplo 5	0.5% de EMA 3	29	85/85	2, buena
Ejemplo 6	5% de EMA 1	22	75/90	1, buena
Ejemplo 7	1% de EBA 1	26	80/90	1, buena

10

* cc-mil/m²-atm-día

15

La Tabla 3 proporciona las fuentes y contenido de acrilato para cada uno de los copolímeros de etileno/alquil acrilato usados en los ejemplos mencionados anteriormente. Como se muestra en la Tabla 3, EMA 1; EMA 2; EMA 3 y EBA 1 son comercialmente disponibles de Arkema, Inc. (Pasadena, TX, USA), y EEA 1 es comercialmente disponible de The Dow Chemical Company (Midland, MI, USA).

20

25

Tabla 3

Modificador	Nombre comercial	Proveedor	Acrilato		
			Tipo	% en peso	% en Mole
EMA 1	LOTRYL 23MA02	Arkema	Metilo	24	9
EMA 2	LOTRYL 28MA07	Arkema	Metilo	28	11
EMA 3	LOTRYL 29MA03	Arkema	Metilo	29	12
EEA 1	AMPLIFY EA101	Dow2	Etilo	19	6
EBA1	LOTRYL 35BA40	Arkema	Butilo	35	11

Métodos de Prueba

Los métodos de prueba incluyen los siguientes:

10 **Desempeño de Extrusión:** El desempeño de extrusión se define con base en la facilidad de procesamiento. La facilidad de procesamiento puede ser atribuida a la cantidad de variación en presión dentro del extrusor durante un periodo de tiempo, la cantidad de fango de troquel que se produce durante un periodo de tiempo, la capacidad para
15 iniciar el proceso de soplado de burbuja, la estabilidad de la burbuja, y la cantidad de burbujas rotas que ocurren durante un periodo de tiempo.

20 **Prueba de barrera:** La prueba de barrera de oxígeno se completó usando un MOCON OXTRAN 2/21 de conformidad con ASTM D-3925. La velocidad de transmisión de oxígeno y permeabilidad de oxígeno se midieron de conformidad con el ASTM D-3985. La prueba se hizo usando un MOCON OX-TRAN 2/21. Las condiciones de prueba incluyen; 10% de concentración de
25 oxígeno, 23°C temperatura de prueba, área de prueba 50 cm²,

50% de RH en tanto los lados permeantes como portador de la película.

Prueba de adherencia: Las pruebas de adherencia utilizan un tazón de lados planos que es de 10.32 cms (4 1/16 de pulgada) y 4.45 cms (1 3/4 de pulgada) de alto. Previo a realizar la prueba, este tazón es limpiado por frotamiento con alcohol isopropílico y secado en aire. Las muestras de película de prueba se cortaron en cuadrados de 25.4 cm x 25.4 cm (10 pulgadas por 10 pulgadas). La película es entonces colocada a través de la parte superior del tazón y es presionada contra los lados del tazón para crear un sello. El tazón sellado resultante es inspeccionado para áreas sueltas y la cantidad de adherencia de película a dos de los tazones se estima como un % de circunferencia de los tazones. Esta prueba es entonces repetida para el lado opuesto del mismo espécimen de película. El resultado de adherencia reportado es el % de circunferencia de adherencia para ambos lados de la película.

Peso molecular: El peso molecular promedio ponderado es medido por cromatografía de exclusión de tamaño usando calibración de poliestireno. La preparación de muestra incluye disolver una muestra de resina de policloruro de vinilideno en tetrahidrofurano (THF) a 50°C. Los polímeros son entonces analizados para determinación del peso molecular por cromatografía de permeación en gel (GPC) usando el

Software de Polymer Laboratories en un cromatógrafo Hewlett Packard 1 100 equipado con dos columnas en serie. Estas columnas contienen 5 μ de perlillas de copolímero de estireno/divinilbenceno comercialmente disponible de Polymer Laboratories bajo la designación comercial PLGel 5 μ MIXED-C. El solvente es HPLC purgado con nitrógeno Grado THF. La velocidad de flujo es 1.0 mililitros/minuto y el tamaño de inyección es 50 microlitros. La determinación del peso molecular se deduce usando diez estándares de poliestireno de distribución de peso molecular estrecho (comercialmente disponible de Polymer Labs bajo la designación comercial Narrow PS set (aproximadamente 3,000,000 hasta 2000 Mp)) en conjunto con sus volúmenes de elución.

La presente invención puede ser incluida en otras formas sin apartarse del espíritu y los atributos esenciales de la misma, y, por consiguiente, se debe hacer referencia a las reivindicaciones adjuntas, en lugar de a la especificación anterior, como indica el alcance de la invención.

REIVINDICACIONES

Habiéndose descrito la invención como antecede, se reclama como propiedad lo contenido en las siguientes.

5 1. Una mezcla de polímero, caracterizado porque comprende:

un interpolímero de cloruro de vinilideno;

un interpolímero de etileno-acrilato; y

10 opcionalmente uno o más aditivos seleccionados a partir del grupo que consiste de estabilizadores, plastificadores, y auxiliares de procesamiento.

2. La mezcla de polímero de conformidad con la reivindicación 1, caracterizada porque el interpolímero de cloruro de vinilideno comprende unidades derivadas de cloruro de vinilideno y unidades derivadas de uno o más comonómeros.

15 3. La mezcla de polímero de conformidad con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizada porque el interpolímero de cloruro de vinilideno comprende unidades derivadas de cloruro de vinilideno y unidades derivadas de uno o más comonómeros seleccionados a partir del grupo que consiste de metil acrilato y butil acrilato.

20 4. La mezcla de polímero de conformidad con cualquiera de las reivindicaciones 1 y 2, caracterizada porque el interpolímero de cloruro de vinilideno comprende unidades derivadas de cloruro de vinilideno y cloruro de

vinilo.

5. La mezcla de polímero de conformidad con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizada porque el interpolímero de cloruro de vinilideno comprende
5 unidades derivadas de uno o más monómeros de vinilo di- o multifuncionales.

6. La mezcla de polímero de conformidad con la reivindicación 5, caracterizada porque uno o más monómeros de vinilo di- o multifuncionales se seleccionan a partir del
10 grupo que consiste de diacrilato de 1,2-etandiol, diacrilato de 1,4-butandiol, y diacrilato de 1,6-hexandiol.

7. La mezcla de polímero de conformidad con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizada porque el interpolímero de etileno-acrilato comprende
15 unidades derivadas de etileno y unidades derivadas de dos o más comonómeros de acrilato.

8. La mezcla de polímero de conformidad con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizada porque uno o más aditivos son seleccionados a partir del
20 grupo que consiste de acetato de etilen vinilo, polímeros acrílicos y copolímeros de acetato de vinilo cloruro de vinilo.

9. Una película extrusada caracterizada porque se forma a partir de la mezcla de polímero de conformidad con la
25 reivindicación 8.

10. La película extrusada de conformidad con la reivindicación 9, caracterizada porque la película es una película monocapa.

11. La película extrusada de conformidad con
5 cualquiera de las reivindicaciones 9 y 10, caracterizada porque es laminada con una o más de otras películas.

12. Una película de capa múltiple coextrusada, caracterizada porque comprende una capa externa formada de la mezcla de polímero de conformidad con la reivindicación 8.

10 13. Un contenedor o envase, caracterizado porque comprende la película de conformidad con cualquiera de las reivindicaciones 9-12.

15

20

25

RESUMEN DE LA INVENCION

La presente invención se refiere a una mezcla de polímero que incluye un interpolímero de cloruro de vinilideno; un interpolímero de etileno-acrilato; y
5 opcionalmente uno o más aditivos seleccionados a partir del grupo que consiste de estabilizadores, plastificadores, y auxiliares de procesamiento. También se proporciona una película extrusada y un envase o contenedor el cual incluye la película.

10

15

20

25