

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 622 074**

51 Int. Cl.:

**B32B 37/15** (2006.01)

**B32B 38/00** (2006.01)

**B32B 37/02** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **25.02.2010 PCT/US2010/025370**

87 Fecha y número de publicación internacional: **02.09.2010 WO10099290**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **25.02.2010 E 10706451 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **25.01.2017 EP 2401149**

54 Título: **Método para fabricar un medio de impresión de múltiples capas mediante revestimiento por extrusión**

30 Prioridad:

**25.02.2009 US 155199 P**

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

**05.07.2017**

73 Titular/es:

**AVERY DENNISON CORPORATION (100.0%)  
150 North Orange Grove Blvd.  
Pasadena, CA 91103, US**

72 Inventor/es:

**CHU, CHIA-HSI;  
ROZENBAOUM, EUGENE;  
SHIH, FRANK, Y.;  
LI, STEPHEN y  
MALLYA, PRAKASH**

74 Agente/Representante:

**DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto**

ES 2 622 074 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

Método para fabricar un medio de impresión de múltiples capas mediante revestimiento por extrusión

5 La presente invención utiliza un método de revestimiento por extrusión como etapa clave de una serie de procesos de construcción de múltiples capas para fabricar un estratificado para una aplicación gráfica. La capa revestida por extrusión funciona como una capa resistente para proporcionar propiedades mecánicas a la construcción, mientras que una capa de revestimiento de recepción de tinta proporciona una función de capacidad de impresión de alta calidad. Se puede conseguir un elevado brillo mediante el uso de un portador de PET.

10 Las películas de vinilo plastificadas con plastificadores han sido utilizadas durante muchos años en etiquetas adhesivas, cintas y hojas decorativas. Las películas de vinilo, particularmente películas de cloruro de polivinilo (PVC) han tenido una gran aceptación para tales aplicaciones debido, entre otras cosas, a que no son caras y son resistentes a la intemperie y se pueden colorear fácilmente con pigmentos y tintas. Además, el cloruro de polivinilo (PVC) ha tenido en particular tal aceptación debido a que sus propiedades se pueden modificar en un amplio rango mediante la incorporación de plastificantes. Estas películas han sido utilizadas en diversas aplicaciones gráficas con éxito.

15 Aunque las películas de vinilo han sido útiles en aplicaciones gráficas y de cubierta de pared debido a su flexibilidad y conformidad superiores, existe una necesidad continua de desarrollar películas que no contengan PVC. Los materiales que contienen halógenos, tales como el PVC, han sido reconocidos de manera general como subproductos no deseables, no respetuosos con el medio ambiente, cuando se queman.

20 Por consiguiente, existe una necesidad de películas que no contengan halógenos, en particular PVC, respetuosas con el medio ambiente y que tengan propiedades que sean comparables a las películas que contienen halógenos. En algunos casos, los materiales de vinilo con base de PVC han sido sustituidos por poliolefinas debido al coste relativamente bajo, a las muchas posibilidades de materiales disponibles, y a la flexibilidad de las poliolefinas. Un problema clave con el material a base de poliolefina es su pobre calidad de impresión. En la sustitución de películas de vinilo por películas de poliolefinas, se han hecho intentos para tener una película coextruida de múltiples capas utilizando capas de piel de recepción de tinta. Sin embargo, la calidad de impresión de estas películas coextruidas no es buena para impresoras de chorro de tinta.

25 Un cierto número de aplicaciones gráficas, tales como la rotulación integral de vehículos incluyendo autobuses, convoyes o similares requieren el uso de una película conformable, de manera que un instalador de gráficos puede aplicar fácilmente tal película a la superficie no lisa. Para producir un material de película libre de PVC con buena capacidad de impresión, típicamente se utiliza un material de poliolefina tal como un polipropileno o sustrato de poliéster con un revestimiento superior imprimible. El polietileno y el poliéster son embargo no son considerados materiales "conformables" y no funcionan bien en superficie no lisas. Además, más materiales conformables, tales como polietileno y etileno vinil acetato (EVA), son difíciles de utilizar en aplicaciones gráficas debido a su bajo módulo de la película especialmente bajo condiciones de secado de revestimiento superior.

35 Además, existe una necesidad en la industria gráfica de imprimir en medios con un nivel de brillo superior. Aunque una película coextruida puede conseguir una superficie brillante mediante fusión sobre un rodillo de pulido, en general es un equilibrio difícil el seleccionar un material de película extruida con buenas propiedades de adhesión de tinta que no sea pegajosa.

40 También es muy deseable tener una película de gráficos con buena estabilidad dimensional durante todo su ciclo de vida de su utilización. Las películas de gráficos que tienden a encoger con el tiempo harán que los bordes adhesivos de la película queden expuestos después de la aplicación. Tradicionalmente, una película de vinilo fundido tiene menos retracción frente al vinilo calandrado. Un menor esfuerzo en el proceso de fusión da lugar a una retracción inferior y de este modo a una película dimensionalmente más estable.

45 Muchos intentos diferentes se han adoptado en los últimos años para producir películas de gráficos decorativas. Estos procesos están generalmente categorizados por las técnicas de fusión de solución o las técnicas de extrusión. Por ejemplo, las Patentes de Estados Unidos N° 4.810.540 concedida a Ellison et al. y N° 4.902.557 concedida a Rohrbacher utilizan soluciones de técnicas de fusión en las que revestimientos transparentes a base de solventes con licuación son aplicadas a una lámina de fusión flexible mediante un proceso tal como el revestimiento de rodillo inverso o la impresión de grabado. Las capas fundidas líquidas son aplicadas de manera separada y después secadas a elevadas temperaturas para evaporar los solventes.

50 Las patentes de Estados Unidos N° 4.317.860 y N° 4.364.886 concedidas a Strassel describen también la coextrusión de películas de múltiples capas tales como una coextrusión de dos capas de PVDF predominantemente en un lado y una resina acrílica predominantemente en el otro lado de la lámina coextruida. Estas estructuras unitarias son utilizadas para fabricar artículos moldeados, o para adherir las láminas a un polímero moldeado.

55

60

65

Las técnicas de extrusión de película también han sido utilizadas en el pasado para fabricar películas libres en las que el material polimérico extruido es revestido sobre un tambor de pulido. Estas películas son después tratadas con varios revestimientos de color. La superficie exterior de la película libre extruida que entra en contacto con el tambor (y es separada del tambor como una película libre) no tiene un brillo elevado y elevada nitidez de imagen. Tampoco las películas fabricadas de esta manera tienen una lámina portadora unida, que las haga duras para la manipulación y se dañan fácilmente en los procesados posteriores.

La patente de Estados Unidos N° 5.281.290 describe un método para formar una trama con textura en una pantalla que comprende las etapas de aplicar dicha trama con textura a una lámina de transferencia liberable mediante una malla giratoria, siendo dicha lámina de transferencia sustancialmente plana, teniendo dicha trama con textura un espesor comprendido entre 5 y 10 mm, presentando una pantalla calentada a dicha trama con textura, conectando dicha pantalla calentada con dicha trama con textura para hacer que dicha trama con textura se adhiera a dicha pantalla, y liberar dicha lámina de transferencia de dicha trama con textura adherida a dicha pantalla, en donde dicha trama tiene una afinidad mayor a dicha cortina que a dicha lámina de transferencia.

La presente invención utiliza una serie de etapas de procesos para crear una parte impresa de película gráfica con base de poliolefina que posee calidad de impresión superior, elevado brillo, y baja acumulación de esfuerzo y buena estabilidad dimensional para satisfacer las necesidades de la industria gráfica.

La presente invención utiliza un método de revestimiento por extrusión como etapa clave en una serie de procesos de construcción de múltiples capas para fabricar una cara de película, de gráficos que se puede utilizar en un estratificado para la aplicación gráfica. La capa revestida por extrusión funciona como una capa resistente para proporcionar propiedades mecánicas a la construcción de cara de película de gráficos, mientras que una capa de revestimiento de recepción de tinta proporciona una función de capacidad de impresión de alta calidad. El elevado brillo de la capa de recepción de tinta se puede conseguir mediante el uso de un portador PET.

La presente invención se refiere a un proceso para la fabricación de una película de gráfico que incluye, a) revestimiento y secado de una capa de recepción de tinta sobre una lámina continua portadora, b) revestimiento por extrusión de un material de poliolefina sobre la capa de recepción de tinta de la etapa (a), y c) retirada de la lámina continua de la capa de recepción de tinta para exponer una superficie de la capa de recepción de tinta, en donde la superficie puede ser pegajosa.

En el proceso de la invención, la lámina continua portadora es PET.

Preferiblemente, la capa de recepción de tinta puede ser un homopolímero o un copolímero de acetato de vinilo o una mezcla de, un copolímero acrílico o su mezcla con un copolímero de acetato de vinilo/etileno, un copolímero de acetato de vinilo/etileno y un híbrido acrílico o un polímero que contiene poliuretano.

Preferiblemente, una etapa de tratamiento opcional de la capa de recepción de tinta seca incluye pero no se limita a, revestimiento de una capa de favorecimiento de adhesión, tratamiento de corona, tratamiento de llama, tratamiento de plasma, tratamiento de ozono o una combinación de los anteriores.

Preferiblemente, el material de poliolefina puede ser polietileno, polipropileno, copolímero de acetato de etileno vinilo, copolímeros de etileno con hexano, butano u octano, copolímeros de polipropileno, poli-metil-pentano, polímero de olefina cíclico, copolímeros de olefina cíclicos, poliolefinas con base de catalizadores de metaloceno, termoplásticos y elastómeros.

En el proceso de la invención, el espesor de la capa de revestimiento de recepción de tinta puede ser de menos de 60  $\mu\text{m}$ .

Preferiblemente, el espesor de la capa revestida por extrusión puede ser de entre 20  $\mu\text{m}$  y 100  $\mu\text{m}$ .

Una realización general presentada aquí es un estratificado para película de gráficos, que comprende a) un material de cara película de gráficos fabricado mediante el proceso descrito anteriormente, que comprende una superficie de recepción de tinta y una superficie de poliolefina, b) una capa adhesiva sobre la superficie de poliolefina, y c) un forro adherido a la capa adhesiva.

Estas, así como otras características, aspectos y ventajas de esta invención se entenderán y se apreciarán de forma más completa haciendo referencia a la descripción siguiente más detallada de las realizaciones de la invención a modo de ejemplo actualmente preferidas en combinación con los dibujos adjuntos, en los que:

la Figura 1 es una vista en sección de una película preparada de acuerdo con una realización a modo de ejemplo de la presente invención.

La Figura 2 es un diagrama de flujo de un método de fabricación de una película de acuerdo con la presente invención.

La Figura 3 es un diagrama de un proceso de revestimiento por extrusión típico.

A continuación la presente invención se ilustra con más detalle mediante la siguiente descripción detallada que representa el mejor modo actualmente conocido de realización de la invención. Sin embargo, se ha de entender que esta descripción no se utiliza para limitar la presente invención, sino que en su lugar se proporciona con el fin de ilustrar las características generales de la invención.

De acuerdo con la presente invención, una lámina continua portadora es primero revestida con una capa de recepción de tinta y secada para producir un sustrato.

La capa de impresión de recepción de tinta puede ser fabricada de cualesquiera formulaciones que produzcan una capa de recepción de tinta. Por ejemplo, la capa de recepción de tinta puede ser seleccionada de un homopolímero o copolímero de acetato de vinilo o una mezcla de los mismos, un copolímero acrílico o una mezcla de un copolímero acrílico con un copolímero de acetato de vinilo / etileno, un copolímero de acetato de vinilo / etileno y un híbrido acrílico, o un polímero que contiene poliuretano. Otras realizaciones de las capas de impresión de recepción de tinta han sido descritas con detalle en la Solicitud de Estados Unidos N° 12/323.788. La capa de impresión de recepción de tinta es creada mediante revestido con troquel sobre una película portadora (lámina continua). De acuerdo con la presente invención, se utiliza un portador de PET como lámina continua portadora debido a que el PET tiene baja rugosidad superficial lo que da lugar a una superficie muy brillante sobre la capa de recepción de tinta después de la posterior retirada del portador en el proceso. Otros portadores se describen en la Solicitud de Estados Unidos N° 12/323.788. El nivel de brillo de la superficie de capa de recepción de tinta revestida puede alcanzar al menos 70 unidades de brillo medido con un ángulo de 60° con un Triglossmeter fabricado por BYK Gardner. Es más deseable, por supuesto, tener una superficie con más de 80 unidades de brillo, y lo más deseable es que sea mayor que 90. Los métodos de revestimiento pueden ser, por ejemplo, un revestimiento por troquel o un revestimiento por grabado con varios métodos de revestimiento disponibles para los expertos en la técnica. Por otra parte, en aplicaciones generales en las que se desea una película mate, la capa de impresión de recepción de tinta puede ser revestida sobre una película portadora con rugosidad superficial relativamente más elevada.

De acuerdo con la invención, la capa de recepción de tinta es menor de 60 µm de espesor.

La capa única de revestimiento de recepción de tinta típicamente no se utiliza como película independiente para aplicación gráfica. Por tanto, es altamente deseable añadir una capa resistente al lado sin PET de la capa de recepción de tinta. Combinando una capa de recepción de tinta con una capa de poliolefina revestida por extrusión, se pueden obtener ventajas debido a las distintas propiedades físicas de la poliolefina para conseguir una variedad de requisitos demandados por las aplicaciones gráficas. Como ejemplos se conoce la película de vinilo fundido para una conformabilidad superior, mientras que los materiales de poliolefina deseados tales como polietileno de baja densidad, pueden ser revestidos por extrusión hasta el espesor deseado hasta tener la conformabilidad. Para un material de sustitución menos conformable, tal como, por ejemplo, vinilo calandrado, el revestimiento por extrusión de material de polipropileno puede ser más aplicable.

Para revestir por extrusión un sustrato, se puede utilizar el proceso mostrado en la Fig. 3. En este caso, una lámina continua portadora que está revestida con una capa de recepción de tinta es revestida por extrusión con poliolefina. La resina de poliolefina es inicialmente fundida, por ejemplo, mediante calor y presión dentro de un cañón extrusor. Después es forzada por el tornillo de extrusión para fluir a través de una rendija estrecha de un troquel de revestimiento por extrusión. Aquí, el material de poliolefina se define como polietileno, polipropileno, sus copolímeros, acetato de vinilo etileno, u otros copolímeros basados en etileno, tales como ácido metacrílico de etileno, ácido acrílico de etileno, etileno octano, etileno hexano, y copolímeros de etileno butano y similares. Más concretamente, las poliolefinas son seleccionadas de uno o más de, polietileno, polipropileno, copolímero de acetato vinilo etileno, copolímeros de etileno con hexano, butano u octano, copolímeros de polipropileno, poli-metil-pentano, polímero de olefina cíclico, copolímeros de olefina cíclicos, poliolefinas a base de catalizador de metaloceno, termoplásticos y elastómeros. En una realización adicional, dos copolímeros estrechamente reaccionados fabricados de etileno y acetato de vinilo: los copolímeros de etileno vinilo acetato (EVA) en los que el contenido de acetato de vinilo generalmente está comprendido en una composición de entre aproximadamente 10 – 40 %, hasta aproximadamente el 50 %, y los copolímeros de vinilo acetato etileno (VAE) en los que el contenido de acetato de vinilo valía entre aproximadamente 60 – 90% de la formulación, se pueden utilizar como poliolefina de acuerdo con la invención. Los EVAs son materiales sólidos mientras que los VAEs son emulsiones en su mayoría con base de agua.

La película fundida es descendida a un espacio de presión entre los dos rodillos debajo del troquel. Los dos rodillos son típicamente un rodillo de enfriamiento accionado y un rodillo de presión cubierto de goma. Cuando el material fundido entra en contacto con el sustrato en movimiento, se puede formar una película de espesor deseado sobre el sustrato. La película puede ser revestida a una velocidad de hasta 5,08 m/s (1000 ft/min).

Una etapa opcional del tratamiento o imprimación del sustrato, que comprende el portador y la capa de recepción de tinta revestida sobre el mismo, antes del revestimiento por extrusión de la poliolefina, es deseable en ciertos casos

para conseguir una buena adhesión entre capas. Los métodos de tratamiento incluyen, pero no se limitan a, revestimiento de una capa de favorecimiento de adhesión, tratamiento de corona, tratamiento de llama, tratamiento de plasma, tratamiento de ozono o combinación de los anteriores. Por ejemplo, un tratamiento de corona del sustrato hasta por encima de 0,0004 N (40 Dinás) es una forma de conseguir este tratamiento. Opcionalmente, después del tratamiento, un imprimador de adhesión, tal como una dispersión de polietilenoimina puede ser revestido en línea sobre la capa de recepción de tinta tratada con corona y secada antes del revestimiento por extrusión.

Además, para conseguir una buena adhesión, normalmente son utilizadas temperaturas de extrusor tan elevadas como 343 °C (650°F). El proceso es por tanto diferente del proceso de película fundida, en donde la temperatura de procesamiento es mucho menor. Para conseguir tal elevada temperatura, un extrusor debería tener preferiblemente una relación de longitud del cañón respecto al diámetro de al menos 20:1 hasta tan alta como 28:1. Un cañón más largo permite un mejor mezclado lo que ayuda a generar calor interno. El cañón más largo también permite que sean instalados un número adicional de calentadores eléctricos en el cañón extrusor.

Los troqueles de revestimiento por extrusión son generalmente más anchos que la anchura del sustrato que va a ser revestido, ya que la anchura del material extruido se estrecha antes de entrar en contacto con el sustrato. Es común hacer discurrir el revestimiento por extrusión sobre un sustrato que es mucho más estrecho que la anchura del troquel. Esto se hace mediante marcos ("deckles") ajustables insertados en los extremos o crimpados en la cara inferior del troquel.

En una realización de la presente invención, la poliolefina es revestida por extrusión sobre una capa de impresión de recepción de tinta que ha sido tratada como se ha descrito anteriormente. El espesor de la capa revestida por extrusión puede ser de unos pocos micrómetros a cientos de micrómetros, lo que es determinado por la propiedad física deseada para la construcción final. En una realización, el espesor de la poliolefina revestida por extrusión puede ser, por ejemplo, entre 20 µm y 100 µm.

La cara de película de gráficos preparada de acuerdo con el proceso de la invención se puede utilizar en la construcción de una construcción de estratificado de película de gráficos como se muestra en la Fig. 1. La construcción de estratificado de película de gráficos puede comprender, por ejemplo, un material de cara de película de gráficos fabricado por el proceso que se ha descrito anteriormente, que comprende una superficie de recepción de tinta, que puede ser brillante, y una superficie de poliolefina, una capa adhesiva sobre la superficie de poliolefina, y un forro adherido a la capa adhesiva. Los adhesivos se pueden aplicar, por ejemplo, mediante estratificación de adhesivo. Los adhesivos pueden incluir adhesivos sensibles a la presión. Preferiblemente, los adhesivos son seleccionados a partir de adhesivos libres de halógenos para producir películas libres de halógenos. Ejemplos de adhesivos libres de halógenos incluyen adhesivos acrílicos tales como adhesivo acrílico fundido caliente, y un adhesivo acrílico de látex a base de agua. Otros adhesivos libres de halógenos incluyen un adhesivo de caucho fundido caliente, un adhesivo de silicona, elastómeros termoplásticos, otros adhesivos libres de halógenos conocidos en la técnica, y cualquier combinación de éstos en cualquier proporción.

Para mejorar la posterior estratificación para adhesivos, se puede realizar un tratamiento de corona de la capa de poliolefina revestida por extrusión, por ejemplo, o bien en línea con un proceso de revestimiento o bien fuera de línea antes de la estratificación del adhesivo. En ciertas situaciones, también es deseable revestir por coextrusión múltiples capas con al menos una capa para la adhesión mejorada. Esta capa de favorecimiento de adhesión puede ser una capa delgada (menor de 1 µm) para mejorar más la adhesión entre la capa de impresión y la capa resistente, o la adhesión entre la capa resistente y la capa de adhesivo sensible a la presión.

Un proceso a modo de ejemplo de la invención se muestra en la Fig. 2 de los dibujos.

Los siguientes ejemplos describen las distintas realizaciones de la presente invención. La presente invención no se limita a los ejemplos proporcionados a continuación. A menos que se indique lo contrario, todas las partes, porcentajes, y relaciones reportadas en los siguientes ejemplos son en peso, y todos los reactivos utilizados en los ejemplos fueron obtenidos, o están disponibles, del suministrador químico identificado más adelante, o pueden ser sintetizados mediante técnicas convencionales.

#### Métodos de ensayo

Las propiedades físicas de las muestras fueron ensayadas utilizando técnicas de medida de propiedades mecánicas, por ejemplo Instron. Una norma ASTM D882 modificada fue utilizada para determinar la resistencia a tracción y el porcentaje de alargamiento de las películas de la presente invención. El procedimiento es como sigue:

1. Se cortó una muestra de 2,54 cm x 10,16 cm (1" x 4") en la dirección de la máquina o en la dirección transversal a la máquina.
2. Sujetar la película de 2,54 cm (1") desde el extremo en ambos extremos, de manera que la separación entre las sujeciones es de 5,08 cm (2 pulgadas).
3. Establecer la velocidad transversal en 30,48 centímetros por minuto (12 pulgadas por minuto ("ipm")).
4. El % de alargamiento es reportado por la máquina.

Ejemplo 1 de Revestimiento por Extrusión

Una lámina de revestimiento de recepción de tinta revestido (IRC), fabricada de acrílico con TiO<sub>2</sub>, de 36 µm (1,4 mil) revestida sobre PET (PET/IRC) 36 µm (1,4 mil) fue tratada con corona en el lado de IRC primero para asegurar una energía de superficie de más de 0,05 N/m (50 días/cm). Después del tratamiento de corona, la lámina fue revestida con imprimador utilizando un cilindro de grabado. Fue utilizado un imprimador acuoso, fabricado de dispersión de polietilenimina (Mica Corporation), en agua en un contenido sólido igual o menor que 2,5 %. El peso de revestimiento del imprimador es menor de 0,1 g/m<sup>2</sup>.

Una resina de polímero de EVA (Ateva AT 1651 de AT Plastics con un 16% de contenido de VA) fue revestida por extrusión sobre la parte superior del imprimador. La temperatura de extrusión era típicamente de 216 °C (420°F) para tener fusiones de baja viscosidad y para evitar la formación de cualquier gel de la resina de EVA. Después del revestimiento por extrusión, el portador de PET fue retirado para exponer la superficie brillante. Una muestra (IRC/imprimador/EVA) fue fabricada y caracterizada en la tabla adjunta y comparada con la película de vinilo fundido comercial de Avery.

Tabla 1

ID de muestra	Espesor µm (mil)	Módulo de Young (MPa)	Tracción, Kg/cm (lb/pulgada)			% Alargamiento	
			en fluencia	en rotura	Rotura/Fluencia	en fluencia	en rotura
IRC/Imprimador EVA	56,4 (2,22)	267	0,46 (2,6)	0,70 (3,9)	0,27 (1,5)	5	293
Vinilo fundido Avery A9	51 (2,0)	763	1,2 (6,5)	1,2 (6,7)	0,18 (1,0)	20	181
Avery MPI 1005	51 (2,0)	413	1,0 (5,8)	1,5 (8,2)	0,25 (1,4)	20	284

Ejemplo 2 de Revestimiento por Extrusión

Como en el ejemplo anterior, la misma lámina de revestimiento de recepción de tinta revestida fue tratada con corona y revestida con imprimador. Una resina de polietileno de baja densidad (Westlake Polimer E6838-850P, de densidad 0,915 g/cm<sup>3</sup>, índice de fusión de 12,5 g/10 min a 190 °C/2,16 Kg) fue revestida por extrusión en el lado de revestimiento de recepción de tinta (IRC) de la lámina de base a una temperatura de aproximadamente 316 °C (600°F). La muestra de película (IRC/imprimador/LDPE) fue fabricada y caracterizada en la tabla adjunta. Se hizo una comparación con una película MPI 2000 de vinilo calandrado de Avery Graphics.

Tabla 2

ID de muestra	Espesor µm (mil)	Módulo de Young (MPa)	Tracción, Kg/cm (lb/pulgada)			% Alargamiento	
			en fluencia	en rotura	Rotura/Fluencia	en fluencia	en rotura
IRC/Imprimador/LDPE	85,9 (3,38)	202	0,70 (3,9)	0,82 (4,6)	0,21 (1,2)	6	201
MPI2000 MD	81,3 (3,20)	651	1,6 (9,1)	2,39 (13,4)	0,27 (1,5)	6	341
MPI2000 CD	81,3 (3,20)	593	1,5 (8,6)	2,57 (14,4)	0,30 (1,7)	7	440

Ejemplo 3

Este ejemplo es para desarrollar de manera adicional el material de revestimiento por extrusión para hacer coincidir más con las películas de vinilo calandrado, tales como Avery MPI 2000. Se fabricaron muestras de película con TiO<sub>2</sub> para ensayar las propiedades mecánicas y la opacidad.

Materiales:

- a: PP DS6D81 (copolímero aleatorio, Dow Chemicals)
- b: E6838-850P (LDPE, Westlake Polymers)
- c: Ateva 1651 (copolímero EVA, AT Plastics)
- d: Pro-fax PH835 (homo-polipropileno, LyondellBasell)
- e: P9H8M-015 (polipropileno, Flint Hills Resources)

Todas las mezclas en los siguientes ejemplos contienen 15 partes de compuesto de TiO<sub>2</sub> de Polybatch White P8555SD (A. Schulman).

Ejemplos 3-1

El efecto del LDPE en las propiedades mecánicas de la película fabricada de mezclas de co-PP/LDPE

Tabla 3

ID	Composición del material			Mód. de Young, MPa	SD	Tensión en fluencia MPa (psi)	SD, MPa (psi)	Tensión en rotura, psi	SD, MPa (psi)	Deformación en fluencia %	SD	Deformación en rotura %	SD	Espesor, µm (pulgadas)
011209-01	a-100	b-0	MD	277	6	14,92 (2164)	0,54 (79)	32,51 (4715)	6,08 (882)	16,4	1,6	697	93	64 (0,0025)
			CD	276	12	14,63 (2122)	0,39 (57)	32,52 (4716)	1,74 (252)	18,3	0,7	880	29	64 (0,0025)
011209-02	a-80	b-20	MD	317	35	16,25 (2357)	0,25 (36)	31,03 (4500)	0,986 (143)	15,0	0,2	780	27	71 (0,0028)
			CD	307	31	15,30 (2219)	1,33 (193)	24,17 (3505)	4,65 (675)	17,4	1,2	825	99	79 (0,0031)
011209-03	a-60	b-40	MD	245	4	13,84 (2007)	0,48 (70)	26,22 (3803)	2,43 (352)	20,0	2,6	768	73	71 (0,0028)
			CD	228	14	12,60 (1828)	0,23 (34)	16,17 (2345)	3,81 (552)	15,7	2,1	682	83	74 (0,0029)
011309-01	A-40	b-60	MD	208	11	12,01 (1742)	0,22 (32)	25,58 (3710)	111 (161)	16,3	0,6	820	34	79 (0,0031)
			CD	189	6	10,67 (1548)	0,21 (31)	11,10 (1610)	2,35 (341)	16,7	2,1	425	76	81 (0,0032)
011309-02	a-20	b-80	MD	191	5	24,12 (3498)	3,14 (456)	16,51 (2395)	2,88 (418)	18,0	1,7	560	129	66 (0,0026)
			CD	150	3	8,777 (1273)	0,25 (36)	5,01 (727)	0,752 (109)	18,0	1,5	206	109	71 (0,0028)
011309-03	a-0	b-100	MD			8,867 (1286)	0,25 (36)	9,108 (1321)	2,71 (393)	18,3	1,2	400	65	71 (0,0028)

SD- desviación estándar

La adición de LDPE reduce el módulo de Young y la resistencia a tracción.

5 Ejemplos 3-2  
Comparación de las propiedades mecánicas de películas con base de EVA y de PP

Tabla 4

ID	Composición	Mód. de Young, MPa	SD	Tensión en fluencia, MPa (psi)	SD, MPa (psi)	Tensión en rotura MPa (psi)	SD, MPa (psi)	Deformación en fluencia %	SD	Deformación en rotura %	SD	Espesor, µm (pulgadas)
011309-06	c-100	55	2	7,750 (1124)	0,38 (55)	11,45 (1661)	1,02 (148)	61,2	8,0			74 (0,0029)
011409-01	d-100	545	70	17,64 (2558)	1,59 (230)	23,46 (3403)	5,50 (797)	13,7	1,6	692	82	79 (0,0031)

Película con base de PP es mucho más rígida y fuerte.

Ejemplos 3-3  
Comparación de co-PP y LDPE como aditivos al PP.

Tabla 5

ID	Composición		Mód. de Young, MPa	SD	Tensión en fluencia, MPa (psi)	SD, MPa (psi)	Tensión en rotura MPa (psi)	SD, MPa (psi)	Deformación en fluencia %	SD	Deformación en rotura %	SD	SD	Esesor, µm (pulgadas)
012209-01	e-100	MD	523	44	19,39 (2813)	0,710 (103)	28,28 (4101)	0,9	16,4	0,9	796	48	71 (0.0028)	
		CD	478	27	17,55 (2546)	0,29 (42)	22,58 (3275)	0,7	15,3	0,7	740	32	71 (0.0028)	
012209-03	e-80	MD	566	44	24,56 (3562)	1,36 (197)	32,08 (4653)	1,6	14,5	1,6	694	54	74 (0.0029)	
		CD	503	66	22,60 (3278)	0,43 (62)	23,23 (3369)	0,5	13,0	0,5	541	99	74 (0.0029)	
012609-01	e-80	MD	360	19	16,03 (2326)	0,51 (74)	31,45 (4561)	0,8	19,9	0,8	838	65	74 (0.0029)	
		CD	315	11	15,86 (2301)	0,35 (51)	23,56 (3417)	0,2	19,3	0,2	785	37	74 (0.0029)	

- 5 La adición de co-PP hace a la película menos rígida (módulo de Young inferior) sin afectar mucho a otras propiedades.

**REIVINDICACIONES**

1. Un proceso para la fabricación de una película de gráficos que comprende las siguientes etapas:

- 5
- a. revestir y secar una capa de recepción de tinta sobre una lámina continua portadora,
  - b. revestir por extrusión un material de poliolefina sobre la capa de recepción de tinta de la etapa (a)
  - c. retirar la lámina continua portadora de la capa de recepción de tinta para exponer una superficie de la capa de recepción de tinta,

10 en el que la lámina continua portadora es PET;  
**caracterizado por que** la capa de recepción de tinta de la etapa (a) tiene un espesor de menos de 60  $\mu\text{m}$

2. Un material de cara de película de gráficos fabricado mediante el proceso de la reivindicación 1.

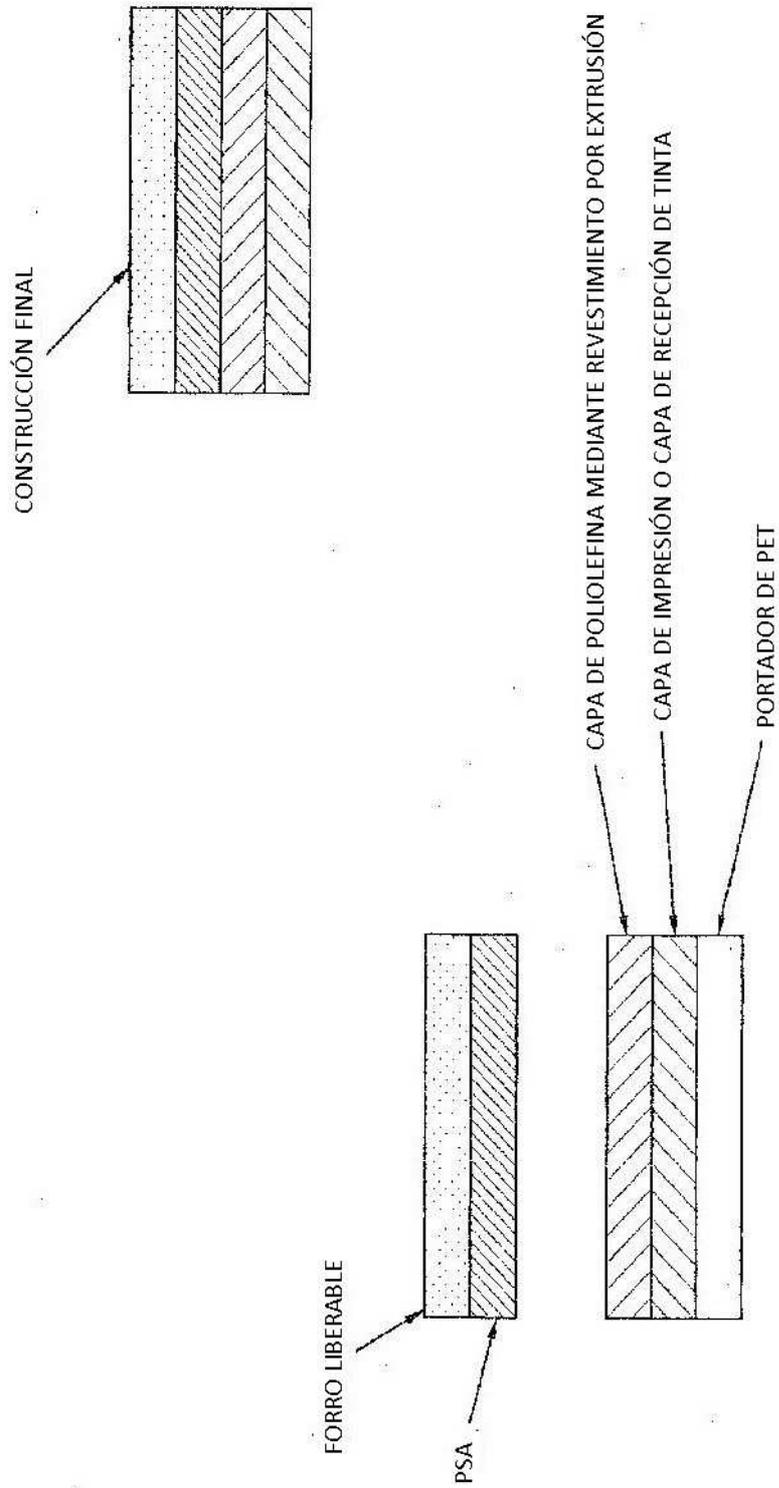


FIG.1

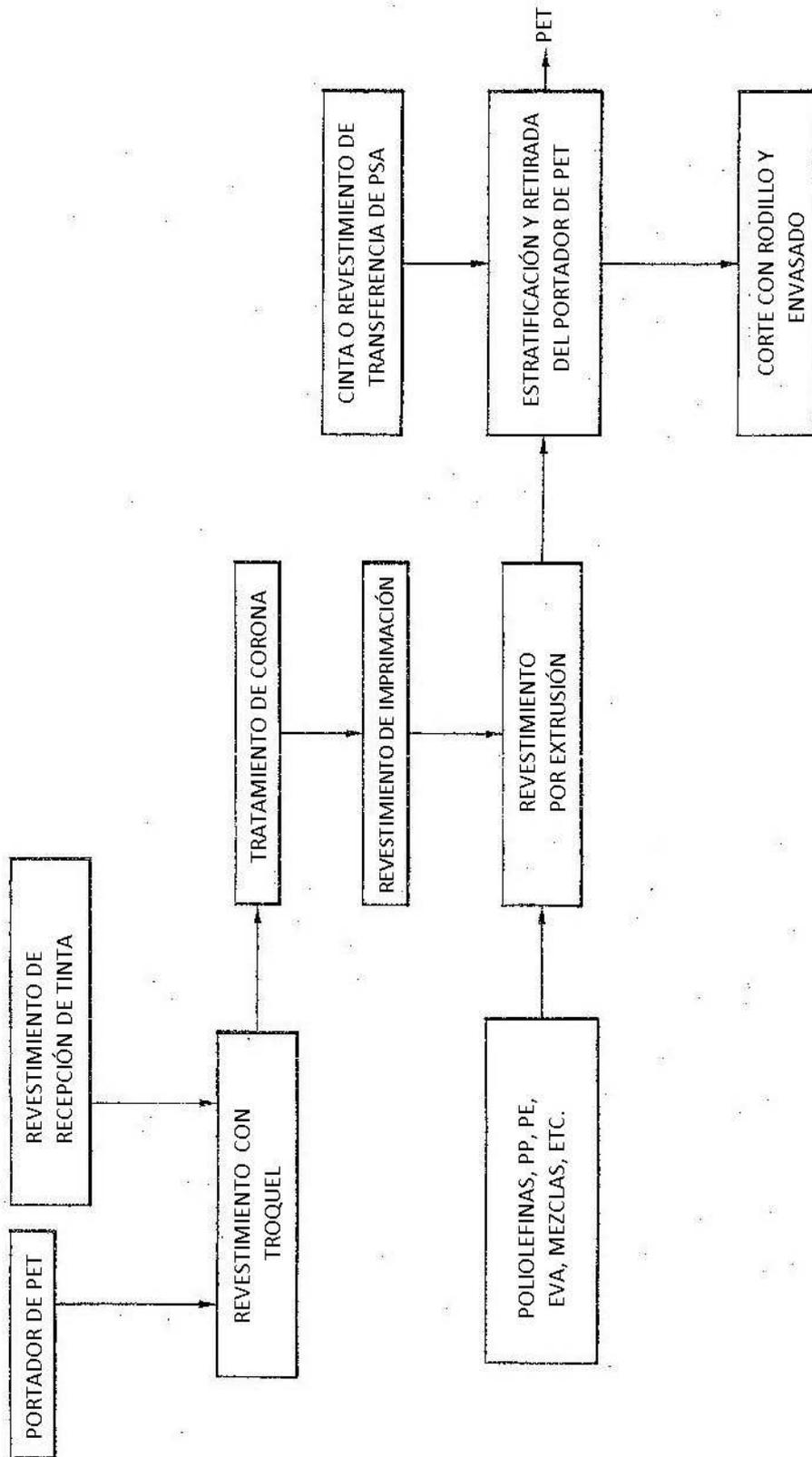


FIG. 2

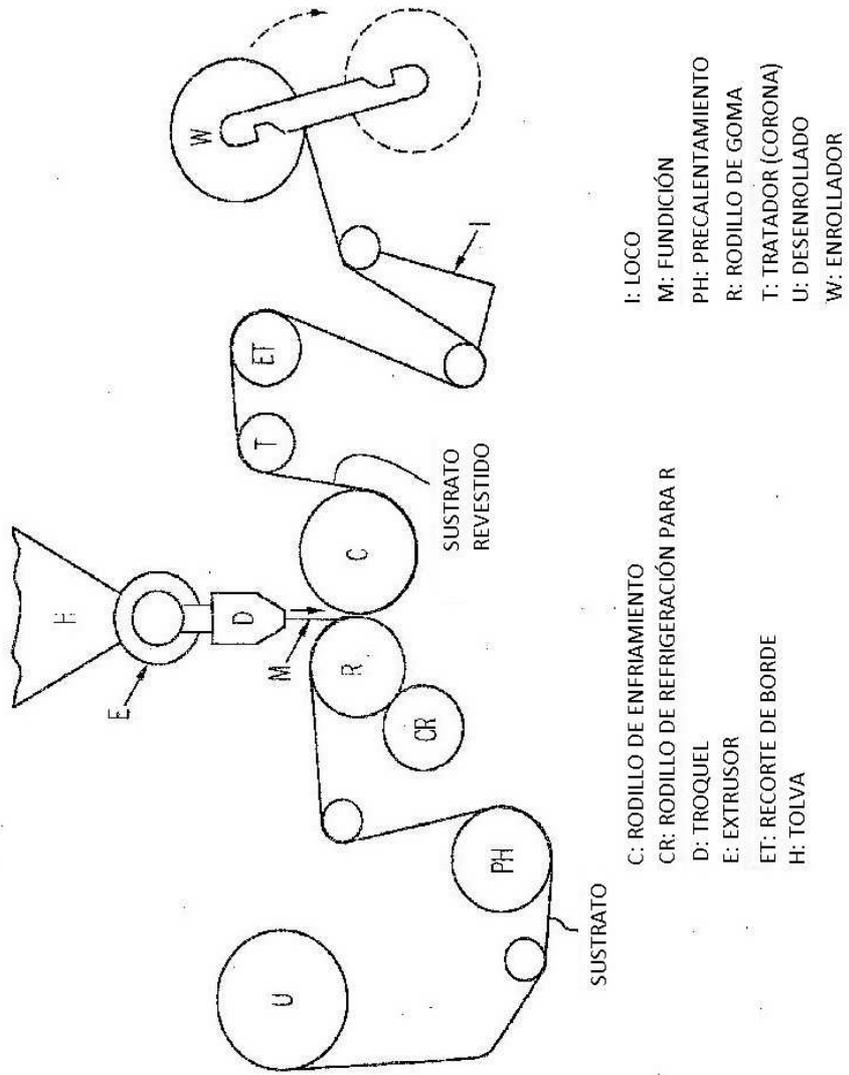


FIG. 3