

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 573 533**

51 Int. Cl.:

**B32B 5/18** (2006.01)

**B32B 5/20** (2006.01)

**B32B 27/32** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **02.06.2003 E 03741841 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **27.04.2016 EP 1551626**

54 Título: **Películas multicapas en molde**

30 Prioridad:

**18.07.2002 US 198061**

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

**08.06.2016**

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**MIENTUS, BERNARD S. y  
KOVALCHUK, JOHN**

74 Agente/Representante:

**DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto**

**ES 2 573 533 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

Películas multicapas en molde

5 Esta invención se refiere a películas multicapas y, más particularmente, a películas multicapas que son útiles en la elaboración de etiquetas en molde. Las etiquetas de este tipo se denominan etiquetas "en molde" porque las etiquetas se colocan en su lugar en el molde que forma el contenedor durante el procedimiento de formación del contenedor.

10 Las etiquetas en molde poliméricas ofrecen muchas ventajas estéticas y funcionales sobre las etiquetas de papel en el etiquetado de contenedores elaborados a partir de resinas poliméricas usando moldeo por soplado, moldeo por inyección o moldeo por inyección y soplado. Cuando un contenedor plástico, tal como una botella compresible de polietileno de alta densidad (HDPE), se usa para envasar un producto tal como un champú capilar, un envase que use una etiqueta polimérica es generalmente más atrayente para los consumidores que un envase que use una etiqueta de papel. En muchas aplicaciones, el uso de etiquetas en molde poliméricas es necesario por razones de apariencia, manipulación, prestaciones, resistencia a la humedad, conformabilidad, durabilidad y compatibilidad con el contenedor que debe ser etiquetado. Las etiquetas en molde poliméricas también permiten etiquetas nítidas o  
15 esencialmente transparentes siendo únicamente los indicios de etiquetado visibles al consumidor.

20 El documento WO 01/07234 A1 describe una etiqueta para decoración en molde y un artículo moldeado que tiene dicha etiqueta fusionada con él. El documento WO 02/076733 A1 describe un papel sintético adecuado para el etiquetado en molde. La patente estadounidense 6.312.825 describe una película multicapas de alta barrera. La patente estadounidense 5.288.548 describe una estructura de material de etiqueta multicapas. La patente estadounidense 5.419.960 describe películas revestidas con buenas propiedades de sellado a baja temperatura y pegajosidad en caliente.

25 Un problema con las etiquetas en molde poliméricas es que tienden a contraerse y aumentar el grosor en la dirección "Z" durante el procedimiento de formación del contenedor. Se cree que esto es debido al aumento en el grosor de la película producido por el espumado. Se cree que este espumado es un resultado del atrapamiento del aire en las regiones cavitadas en la película y del calor aplicado a la película durante el moldeo por soplado. Las películas orientadas biaxialmente tienden a espumarse más que las películas orientadas uniaxialmente o en la dirección de la máquina. Como resultado, estas etiquetas, cuando se aplican a un contenedor, presentan típicamente una rugosidad superficial que resta valor a la estética de la imagen gráfica o impresa formada en la etiqueta.

30 La presente invención proporciona una solución a este problema proporcionando una película multicapas que presenta solo una rugosificación superficial mínima después de la aplicación como etiqueta en molde a un contenedor. Las etiquetas elaboradas a partir de esta película, cuando se aplican a un contenedor, típicamente presentan una rugosidad superficial en la superficie impresa de 2,54  $\mu\text{m}$  (100 micropulgadas) o menos, determinada según el método de ensayo ANSI B46.1. Esto debe compararse con las etiquetas de la técnica anterior en las que  
35 se ha observado que presentan una rugosidad superficial que resta valor a la estética de la imagen gráfica o impresa formada en la etiqueta y que tienen una rugosidad superficial de 5,08  $\mu\text{m}$  (200 micropulgadas).

Esta invención se refiere a una película multicapas para usarla en la elaboración de una etiqueta en molde que comprende:

40 una capa central que tiene una primera superficie y una segunda superficie, comprendiendo la capa central un material polimérico y sólidos en partículas dispersados en el material polimérico, siendo el material polimérico un polietileno de alta densidad, un polipropileno, un poliestireno, un poliéster, un copolímero de etileno y propileno, un copolímero de poliéster, una poliamida, un policarbonato o una mezcla de dos o más de ellos;

45 una primera capa exterior superpuesta a la primera superficie de la capa central, comprendiendo la primera capa exterior un copolímero o terpolímero termoplástico obtenido a partir de etileno o propileno y un monómero funcional elegido entre el grupo que consiste en acrilato de alquilo, ácido acrílico, ácido alquilacrílico, acetato de vinilo y combinaciones de dos o más de ellos;

50 elaborándose la película mediante la co-extrusión de la capa central y la primera capa exterior para formar la película multicapas, el estiramiento en caliente de la película a una temperatura por encima de la temperatura de trabajo esperada de la etiqueta para proporcionar la película con una orientación en la dirección de la máquina, donde el estiramiento es uniaxial y la rigidez de la película en la dirección de la máquina supera la rigidez de la película en la dirección transversal, y el recocado de la película a una temperatura por encima de la temperatura de trabajo esperada de la etiqueta;

reduciéndose la densidad de la película en 5% a 25% durante el estiramiento en caliente;

55 teniendo la película un valor de rigidez de Gurley en la dirección de la máquina en el intervalo de 30 a 120 después del estiramiento en caliente y el recocado;

teniendo la película una contracción en la dirección de la máquina de menos de 2% después del estiramiento en caliente y el recocido;

teniendo la película una tensión de contracción en la dirección de la máquina a 93,3°C (200°F) de menos de 689 KPa (100 libras por pulgada cuadrada (psi)) después del estiramiento en caliente y el recocido.

- 5 En un modo de realización, la película de la invención comprende además una segunda capa exterior superpuesta a la segunda superficie de la capa central.

En un modo de realización, la película de la invención comprende además una primera capa opacificante colocada entre la primera superficie de la capa central y la primera capa exterior.

- 10 En un modo de realización, la película de la invención comprende además una primera capa de unión colocada entre la primera superficie de la capa central y la primera capa exterior.

En un modo de realización, la película de la invención comprende además una segunda capa exterior superpuesta a la segunda superficie de la capa central, una primera capa opacificante colocada entre la primera superficie de la capa central y la primera capa exterior y una segunda capa opacificante colocada entre la segunda superficie de la capa central y la segunda capa exterior.

- 15 En un modo de realización, la película de la invención comprende además una segunda capa exterior superpuesta a la segunda superficie de la capa central, una primera capa de unión colocada entre la primera superficie de la capa central y la primera capa exterior y una segunda capa de unión colocada entre la segunda superficie de la capa central y la segunda capa exterior.

- 20 En un modo de realización, la película de la invención comprende además una segunda capa exterior superpuesta a la segunda superficie de la capa central, una primera capa opacificante colocada entre la primera superficie de la capa central y la primera capa exterior, una primera capa de unión colocada entre la primera capa opacificante y la primera capa exterior, una segunda capa opacificante colocada entre la segunda superficie de la capa central y la segunda capa exterior y una segunda capa de unión colocada entre la segunda capa opacificante y la segunda capa exterior.

- 25 La invención también se refiere a etiquetas en molde elaboradas a partir de la película de la invención, y a contenedores poliméricos que tienen etiquetas en molde adheridas a su superficie. Las etiquetas en molde incluyen etiquetas relativamente grandes (p. ej., área superficial de 77 cm<sup>2</sup> (12 pulgadas cuadradas) o mayores) y los contenedores poliméricos incluyen contenedores relativamente grandes (p. ej., volumen de 947 cm<sup>3</sup> (32 onzas fluidas) o mayores). Las etiquetas, cuando se aplican a los contenedores poliméricos, se caracterizan por una superficie impresa que tiene una textura muy suave, es decir una superficie impresa que presenta una rugosidad superficial de hasta 2,54 μm (100 micropulgadas) medida según el método de ensayo ANSI B46.1.

- 30 En los siguientes dibujos, partes y características similares tienen denominaciones similares.

La figura 1 es una ilustración esquemática de la vista lateral de una película multicapas que incorpora la presente invención en una forma particular.

- 35 La figura 2 es una ilustración esquemática de la vista lateral de una película multicapas que incorpora un modo de realización alternativo de la presente invención.

La figura 3 es una ilustración esquemática de la vista lateral de una película multicapas que incorpora otro modo de realización alternativo de la invención.

- 40 La figura 4 es una ilustración esquemática de la vista lateral de una película multicapas que incorpora todavía otro modo de realización alternativo de la invención.

La figura 5 es un diagrama de flujo que ilustra una línea de co-extrusión, estiramiento y recocido usada para elaborar la película multicapas de la invención.

La figura 6 es una representación diagramática de una línea de impresión, cortado y apilamiento usada en la elaboración de etiquetas en molde de la invención.

- 45 Las figuras 7-10 ilustran diagramáticamente el corte por punzonado de las etiquetas en molde de la invención para formar pilas de etiquetas.

La figura 11 ilustra diagramáticamente el uso de las etiquetas apiladas en una operación de moldeo.

- 50 El término "superponer" y términos relacionados como "superpuesto" y similares, cuando se refiere a la relación de uno o una primera capa respecto a otra o a una segunda capa, se refiere al hecho de que la primera capa está situada parcial o completamente sobre la segunda capa. La primera capa superpuesta a la segunda capa puede

estar en contacto o no con la segunda capa. Por ejemplo, una o más capas adicionales pueden estar colocadas entre la primera capa y la segunda capa.

El término “polietileno de alta densidad” o “HDPE” se refiere a un polietileno que tiene una densidad de 0,940 a 0,965 g/cm<sup>3</sup> (g/cc).

5 El término “temperatura de trabajo de la etiqueta” es la temperatura de la etiqueta cuando se usa como una etiqueta en molde mientras está en el molde para elaborar un contenedor polimérico. La temperatura de trabajo de la etiqueta puede variar de 93,3°C (200°F) a 143,3°C (290°F), y en un modo de realización de 93,3°C (200°F) a 126,7°C (260°F), y en un modo de realización de 104,4°C (220°F) a 126,7°C (260°F). Con respecto a la figura 1, la película multicapas de la invención, en uno de sus modos de realización ilustrados, se indica generalmente por el número de referencia 100 y comprende una capa central 110 que tiene una primera superficie 112 y una segunda superficie 114; y una primera capa exterior 120 superpuesta a la primera superficie 112 de la capa central 110.

10 Con respecto a la figura 2, la película multicapas de la invención, en otro de sus modos de realización ilustrados, se indica generalmente por el número de referencia 100A y comprende: una capa central 110 que tiene la primera superficie 112 y la segunda superficie 114; superponiéndose la primera capa exterior 120 a la primera superficie 112 de la capa central 110; y una segunda capa exterior 130 superpuesta a la segunda superficie 114 de la capa central 110.

15 Con respecto a la figura 3, la película multicapas de la invención, en otro de sus modos de realización ilustrados, se indica generalmente por el número de referencia 100B y comprende: la capa central 110 que tiene la primera superficie 112 y la segunda superficie 114; superponiéndose la primera capa exterior 120 a la primera superficie 112 de la capa central 110; una primera capa de unión 140 colocada entre la primera superficie 112 de la capa central 110 y la primera capa exterior 120; superponiéndose la segunda capa exterior 130 a la segunda superficie 114 de la capa central 110; y una segunda capa de unión 150 colocada entre la segunda superficie 114 de la capa central 110 y la segunda capa exterior 130.

20 Con respecto a la figura 4, la película multicapas de la invención, en otro de sus modos de realización ilustrados, se indica generalmente por el número de referencia 100C y comprende: la capa central 110 que tiene la primera superficie 112 y la segunda superficie 114; superponiéndose la primera capa exterior 120 a la primera superficie 112 de la capa central 110; la primera capa de unión 140 colocada entre la primera superficie 112 de la capa central 110 y la primera capa exterior 120; superponiéndose la segunda capa exterior 130 a la segunda superficie 114 de la capa central 110; la segunda capa de unión 150 colocada entre la segunda superficie 114 de la capa central 110 y la segunda capa exterior 130; una primera capa opacificante 160 colocada entre la primera superficie 112 de la capa central 110 y la primera capa de unión 140; y una segunda capa opacificante 170 colocada entre la segunda superficie 114 de la capa central 110 y la segunda capa de unión 150.

25 El grosor total de las películas multicapas 100, 100A, 100B y 100C puede estar en el intervalo de 0,063 (2,5) a 0,20 mm (8 milésimas de pulgada) y un modo de realización de 0,063 (2,5) a 0,15 mm (6 milésimas de pulgada), y en un modo de realización de 0,063 (2,5) a 0,11 mm (4,5 milésimas de pulgada) y en un modo de realización de 0,076 (3) a 0,10 mm (4 milésimas de pulgada). El grosor de la capa central 110 puede variar de 70 a 99% del grosor total de las películas multicapas 100, 100A y 100B y en un modo de realización 70% a 95%, y en un modo de realización 85% del grosor total de las películas 100, 100A y 100B. La capa central 110 puede tener un grosor de 45 a 89% del grosor total de la película 100C, y en un modo de realización de 60% a 85% y un modo de realización 70% del grosor total de la película 100C. La primera capa exterior 120 puede tener un grosor de 1 a 15% del grosor total de las películas 100, 100A, 100B y 100C, y en un modo de realización de 1 a 5%, y en un modo de realización 2,5% del grosor total de las películas 100, 100A, 100B y 100C. La segunda capa exterior 130 puede tener un grosor igual a 1 a 15% del grosor total de las películas 100, 100A, 100B y 100C, y en un modo de realización de 1 a 5%, y en un modo de realización 2,5% del grosor total de las películas 100, 100A, 100B y 100C. Cada una de las capas de unión 140 y 150 pueden tener un grosor igual a 3 a 12% del grosor total de las películas 100B y 100C, y en un modo de realización 3 a 7% y en un modo de realización 5% del grosor total de las películas 100B y 100C. Cada una de las capas opacificantes 160 y 170 pueden tener un grosor igual a 5 a 40% del grosor total de la película 100C, y en un modo de realización 5 a 20% y en un modo de realización 7,5% del grosor total de la película 100C.

30 La capa central 110 y las capas opacificantes 160 y 170 puede comprender independientemente un material polimérico formador de película que puede ser un polietileno de alta densidad, un polipropileno, un copolímero de etileno y propileno, un poliestireno, una poliamida (p. ej. nilón), un poliéster (p. ej. tereftalato de polietileno), un copolímero de poliéster, un policarbonato o una mezcla de dos o más de ellos. En un modo de realización, el material polimérico es polipropileno. Un ejemplo de un polipropileno comercialmente disponible que puede ser utilizado está disponible en Union Carbide-Dow con la denominación comercial 5A97. Este material se identifica como teniendo una velocidad del flujo de fusión de 3,9 g/10 min (ASTM D1238), una densidad de 903 kg/m<sup>3</sup> y un módulo de flexión de 1,590 MPa (ASTM D790A).

35 Los sólidos en partículas pueden ser cualquier sólido en partículas que permanezca al menos parcialmente en fase separada de la mezcla polimérica usada en la capa central 110 y las capas opacificantes 160 y 170 durante la etapa de estiramiento en caliente usada en la elaboración de las películas de la invención. Los sólidos en partículas

pueden ser orgánicos o inorgánicos. Ejemplos de sólidos orgánicos en partículas que pueden utilizarse incluyen poliestireno, poliestireno modificado con caucho, acrilonitrilo-butadieno-estireno (ABS), polimetacrilato de metilo, policarbonato, poliamida (p. ej. nilón); polietileno de alta densidad, poliéster (p. ej. tereftalato de polietileno); poliacetal; polipropileno; y resinas acrílicas. Ejemplos de sólidos inorgánicos en partículas que pueden ser utilizados incluyen esferas de vidrio preformadas sólidas y huecas, bolas o esferas metálicas; partículas cerámicas; dióxido de titanio; carbonato de calcio; sulfato de bario; creta; dióxido de silicio; y arcilla. En un modo de realización, los sólidos en partículas son carbonato de calcio. Estos sólidos en partículas pueden tener un tamaño medio de partícula en el intervalo de 0,1 a 12  $\mu\text{m}$  (micrones) y en un modo de realización de 0,5 a 5  $\mu\text{m}$  (micrones), y en un modo de realización de 1 a 3  $\mu\text{m}$  (micrones). En un modo de realización, el tamaño medio de partícula es 1  $\mu\text{m}$  (micrón). En un modo de realización, el tamaño medio de partícula es 3  $\mu\text{m}$  (micrones). En un modo de realización, se usa una mezcla de sólidos en partícula, comprendiendo la mezcla sólidos en partículas que tienen un tamaño medio de partícula de 1  $\mu\text{m}$  (micrón) y sólidos en partículas que tienen un tamaño medio de partícula de 3  $\mu\text{m}$  (micrones).

En un modo de realización, se añade un concentrado que contiene los sólidos en partículas y un portador de resina a la mezcla usada para extruir las capas 110, 160 y/o 170. El concentrado puede contener, por ejemplo, 20% a 80% en peso de sólidos y 20% a 80% en peso de portador de resina. El portador de resina puede ser cualquier polímero termoplástico que tenga un punto de fusión o una temperatura de transición vítrea en el intervalo de 90°C a 250°C. Los ejemplos incluyen polietileno, polipropileno, poliestireno, poliestireno modificado con caucho, ABS, polimetacrilato de metilo, policarbonato, etilen-metilacrilato y similares. En un modo de realización, se usa un concentrado de carbonato de calcio que comprende una mezcla de 50% a 80% en peso de polipropileno y 20% a 50% en peso de carbonato de calcio. Un ejemplo de un concentrado disponible comercialmente que puede ser utilizado está disponible en A. Schulman Inc. con la denominación comercial PF92D, que se identifica como un concentrado de carbonato de calcio que tiene una concentración de carbonato de calcio de 40% en peso en una resina de homopolímero de polipropileno. Otro ejemplo es el PF97N de A. Schulman Inc. que se identifica como un concentrado de carbonato de calcio que tiene una concentración de carbonato de calcio de 70% en peso en una resina portadora de homopolímero de polipropileno; teniendo el calcio un tamaño de medio partícula de un  $\mu\text{m}$  (micrón). En un modo de realización, el concentrado se seca antes de mezclarlo con el resto de materiales usados en la elaboración de las capas 110, 160 y/o 170 para asegurar que el concentrado tiene poca o nada de humedad.

La concentración de los sólidos en partículas en la capa central 110 y las capas opacificantes 160 y 170 puede variar independientemente de 15% a 35% en peso, con respecto al peso total de cada una de dichas capas, en un modo de realización 20% a 30% en peso.

La capa central 110 puede incluir uno o más pigmentos. Los pigmentos que pueden utilizarse incluyen dióxido de titanio. En un modo de realización, se añade un concentrado que contiene el pigmento y un portador de resina a la mezcla usada para extruir la capa central. El concentrado puede contener 20% a 80% en peso de pigmento y 80% a 20% en peso de portador de resina. El portador de resina puede ser cualquier polímero termoplástico que tenga un punto de fusión o una temperatura de transición vítrea en el intervalo de 90°C a 250°C. Los ejemplos incluyen polietileno, polipropileno, poliestireno, poliestireno modificado con caucho, ABS, polimetacrilato de metilo, policarbonato y similares. En un modo de realización, se usa un concentrado de dióxido de titanio que comprende una mezcla de 30% a 70% en peso de polipropileno y 70% a 30% en peso de dióxido de titanio. Un ejemplo de un concentrado de pigmento disponible comercialmente que puede ser utilizado está disponible en A. Schulman Inc. con la denominación comercial Polybatch P8555-SD, que se identifica como un concentrado de color blanco que tiene una concentración de dióxido de titanio de 50% en peso en una resina portadora de homopolímero de polipropileno. La concentración del pigmento en la capa central 110 puede ser de hasta 70% en peso con respecto al peso de la capa central, y en cualquier modo de realización en el intervalo de 1% a 40% en peso, y en un modo de realización 1 a 20% en peso, y en un modo de realización 1% a 10% en peso y en un modo de realización 5,5% en peso.

La primera capa exterior 120 y la segunda capa exterior 130 pueden comprender un copolímero o terpolímero termoplástico obtenido a partir de etileno o propileno y un monómero funcional elegido entre el grupo que consiste en acrilato de alquilo, ácido acrílico, ácido alquilacrílico, acetato de vinilo y combinaciones de dos o más de ellos. En un modo de realización, el monómero funcional se elige entre el grupo que consiste en acrilato de alquilo, ácido acrílico, ácido alquilacrílico y combinaciones de dos o más de ellos.

Los grupos alquilo en los acrilatos de alquilo y en los ácidos alquilacrílicos contienen generalmente 1 a 8 átomos de carbono, y en un modo de realización 1 a 2 átomos de carbono. El componente de monómero(s) funcional(es) del copolímero o terpolímero puede variar de 1 a 15 por ciento en moles, y en un modo de realización 1 a 10 por ciento en moles de la molécula de copolímero o terpolímero. Los ejemplos incluyen: copolímeros de etileno/acetato de vinilo; copolímeros de etileno/acrilato de metilo; copolímeros de etileno/acrilato de etilo; copolímeros de etileno/acrilato de butilo; copolímeros de etileno/ácido metacrílico; copolímeros de etileno/ácido acrílico; copolímeros de etileno/ácido metacrílico que contienen sodio o zinc (también denominados ionómeros); copolímeros de etileno/acetato de vinilo modificados con ácido, anhídrido o acrilato; copolímeros de etileno/acrilato modificados con ácido o anhídrido; polietilenos de baja densidad modificados con anhídrido; polietileno de baja densidad lineal modificado con anhídrido, y mezclas de dos o más de ellos. En un modo de realización, los copolímeros de etileno/acetato de vinilo que son particularmente útiles incluyen aquellos con un contenido de acetato de vinilo de al

menos 10% en peso, y en un modo de realización 18% a 25% en peso. Ejemplos de copolímeros y terpolímeros disponibles comercialmente que pueden utilizarse incluyen los copolímeros de etileno/acetato de vinilo disponibles en AT Plastics con la marca comercial EVA 1821. Estos copolímeros y terpolímeros pueden estar presentes en las capas exteriores 120 y 130 en concentraciones de hasta 50% en peso, y en un modo de realización 10 a 35% en peso, y en un modo de realización 50% en peso.

La primera capa exterior 120 y la segunda capa exterior 130 pueden comprender adicionalmente un material polimérico termoplástico adicional. Este material polimérico puede ser un polietileno de alta densidad, poliestireno, poliestireno modificado con caucho, acrilonitrilo butadieno estireno (ABS), polipropileno, fluoruro de polivinilideno, poliéster, copolímero de olefina cíclica, y mezclas de dos o más de ellos. Un ejemplo de un material disponible comercialmente que puede ser utilizado es Union Carbide-Dow 5A97. Otro ejemplo es Equistar H6012 que se identifica como un polietileno de alta densidad. Este material polimérico puede estar presente en las capas 120 y 130 con una concentración de 25 a 100 por ciento en peso, y en un modo de realización 60 a 95 por ciento en peso.

Las capas de unión 140 y 150 pueden comprender uno o más materiales adhesivos opcionalmente en combinación con uno o más materiales poliméricos termoplásticos formadores de película. Estos materiales adhesivos incluyen copolímeros de etileno y acetato de vinilo; copolímeros de etileno y acrilato de metilo y copolímeros de etileno y acrilato de butilo. Un ejemplo de un material disponible comercialmente que puede ser utilizado es el copolímero de etileno y acrilato de metilo disponible en ExxonMobil con la denominación comercial Optema TC 120. Este material se identifica como que tiene un contenido de acrilato de metilo de 21,5% en peso, una densidad de 0,942 g/cm<sup>3</sup> (g/cc) y un índice de fusión de 6,0 g/10 min. Otro ejemplo es AT Plastics EVA 1821. Los materiales poliméricos termoplásticos formadores de película adicionales que pueden ser utilizados incluyen el polipropileno, copolímeros de etileno y propileno, polietileno de densidad media (densidad de 0,924 a 0,939 g/cm<sup>3</sup> (g/cc)), terpolímeros de etileno, acetato de vinilo y anhídrido málico y terpolímeros de etileno, acetato de vinilo y ácido acrílico. Un ejemplo de un material polimérico termoplástico comercial que puede ser utilizado es Union Carbide-Dow 5A97. La relación en peso entre el material adhesivo y el material polimérico termoplástico formador de película puede variar de 10:90 a 100:0 y en un modo de realización 40:60 a 70:30 y en un modo de realización 50:50.

En un modo de realización, una o más de las capas 110, 120, 130, 140, 150, 160 ó 170 contienen uno o más aditivos antiestáticos. Estos se usan para disipar las cargas de electricidad estática. Los aditivos antiestáticos que son útiles incluyen aminas, amidas y derivados de ácidos grasos. La cantidad de aditivo antiestático que se utiliza puede variarse para formulaciones particulares y condiciones de procedimiento. En un modo de realización, la cantidad que se usa puede variar hasta 1% en peso, y en un modo de realización de 0,01% a 1%, y en un modo de realización 0,01 a 0,5% en peso, y en un modo de realización de 0,05% a 0,2% en peso. Un ejemplo de aditivo antiestático que puede ser utilizado está disponible en A. Schulman Inc. con el nombre de producto Polybatch VLA-55-SF. El Polybatch VLA-55-SF se identifica como un concentrado aditivo antiestático sin sílice que contiene 5% en peso de un aditivo antiestático dispersado en polipropileno.

Las etapas de estiramiento en caliente y recocido usadas en la elaboración de la película de la invención mejoran las propiedades físicas de la película. El estiramiento en caliente se realiza a una temperatura por encima de la temperatura de trabajo esperada de la etiqueta y proporciona la película con una orientación en la dirección de la máquina. La densidad de la película se reduce durante esta etapa en 5% a 25%, y en un modo de realización 15% a 20%. La película se recuce a una temperatura por encima de la temperatura de trabajo esperada de la temperatura para reducir la contracción, relajación o distorsión de la película que pueden interferir con el procedimiento de etiquetado en molde. Durante las etapas de estiramiento en caliente y recocido, la mezcla extruida se hace avanzar a través de una serie de rodillos relativamente calientes y fríos que entran en contacto con la mezcla extruida y comunican calor a la mezcla extruida o eliminan calor de ella en condiciones de tiempo-temperatura-dirección establecidas por la velocidad de la línea, la temperatura, el tamaño del rodillo y la cara de contacto. La dirección en la que la película avanza a través de los rodillos es la dirección en la que la película se estira en caliente y se orienta. Esta dirección se denomina a veces como "dirección de la máquina". El término "dirección transversal" se usa en la presente memoria para referirse a la dirección que va a lo ancho de la película con un ángulo de 90° de la dirección de la máquina.

Durante la etapa de estiramiento en caliente, la película se estira y este estiramiento produce huecos adyacentes o alrededor de los sólidos en partículas. Los sólidos actúan como "semillas" para los huecos. El grado de estiramiento se controla para proporcionar la reducción de densidad de 5% a 25% como se ha indicado anteriormente. Sin pretender estar vinculados a la teoría, se cree que este estiramiento controlado y formación de huecos seguidos por la etapa de recocido mencionada anteriormente son responsables de las superficies de impresión relativamente suaves que se obtienen con las etiquetas de la invención.

La película multicapas de la invención puede ser co-extruida, estirada en frío y recocida usando la línea de procesamiento descrita en la figura 5. La línea de procesamiento descrita en la figura 5 se describirá con referencia a la película 100C mostrada en la figura 4, pero los expertos en la técnica reconocerán que también es adecuada para elaborar cualquiera de las películas 100, 100A o 100B. La línea de procesamiento incluye extrusadoras 200, 210, 220 y 230, bloque de alimentación 240 y boquilla 250. La extrusadora 200 se usa para extruir la primera capa exterior 120 y la segunda capa exterior 130. La extrusadora 210 se usa para extruir las capas de unión 140 y 150. La extrusadora 220 se usa para extruir la capa central 110. La extrusadora 230 se usa para extruir las capas

opacificantes 160 y 170. La mezcla extruida de la extrusadora 200 se hace avanzar al bloque de alimentación 240 mientras está a una temperatura en el intervalo de 204,4°C (400°F) a 243,3°C (470°F), y en un modo de realización 210°C (410°F). Las mezclas extruidas de las extrusadoras 210, 220 y 230 se hacen avanzar al bloque de alimentación 240 mientras están a una temperatura en el intervalo de 204,4°C (400°F) a 243,3°C (470°F), y en un modo de realización 221,1°C (430°F). Las mezclas extruidas de cada una de las extrusadoras 200, 210, 220 y 230 se combinan en el bloque de alimentación 240 y se extruyen a través de la boquilla 250 para formar la mezcla extruida en película 255. El bloque de alimentación 240 y la boquilla 250 se operan a una temperatura en el intervalo de 204,4°C (400°F) a 243,3°C (470°F), y en un modo de realización 229,4°C (445°F). La mezcla extruida en película 255 extruida en la boquilla 250 puede tener un grosor de película de 0,25 (10) a 0,50 mm (20 milésimas de pulgada) y en un modo de realización 0,30 (12) a 0,38 mm (15 milésimas de pulgada). Se usa un chorro de aire 260 para adherir la mezcla extruida en película 255 al rodillo de laminado 270. La mezcla extruida en película 255 se hace avanzar del rodillo de laminado 270 al rodillo de laminado 280, sobre el rodillo de laminado 280, entre el rodillo de laminado 280 y el rodillo de presión 290 y a continuación sobre los rodillos de guía 300, 320, 330, 340 y 350 a la unidad 360 de orientación en la dirección de la máquina. El rodillo de laminado 270 se opera a una temperatura de 65,6°C (150°F) a 93,3°C (200°F) y en un modo de realización 79,4°C (175°F). El rodillo de laminado 280 se opera a una temperatura de 37,8°C (100°F) a 65,6°C (150°F) y en un modo de realización 48,9°C (120°F). La película se hace avanzar sobre los rodillos de laminado 270 y 280 a una velocidad de 12 (40) a 33,5 m (110 pies) por minuto, y en un modo de realización 25,9 m (85 pies) por minuto. El grosor de la película 255 se controla usando un dispositivo 310 de medida del grosor de película a medida que la película avanza del rodillo guía 300 al rodillo guía 320. En la unidad 360 de orientación en la dirección de la máquina, la película se hace avanzar desde el rodillo de precalentamiento 370 al rodillo de precalentamiento 380. El rodillo de precalentamiento 370 se opera a una temperatura de 93,3°C (200°F) a 132,2°C (270°F) y en un modo de realización 126,7°C (260°F). La película se hace avanzar sobre el rodillo de precalentamiento 370 a una velocidad de 12 (40) a 33,5 m (110 pies) por minuto, y en un modo de realización a 26,2 m (86 pies) por minuto. El rodillo de precalentamiento 380 se opera a una temperatura de 93,3°C (200°F) a 132,2°C (270°F) y en un modo de realización 126,7°C (260°F). La película avanza sobre el rodillo de precalentamiento 380 a una velocidad de 12 (40) a 36,6 m (120 pies) por minuto, y en un modo de realización 27 m (89 pies) por minuto. La película se hace avanzar del rodillo de precalentamiento 380 al rodillo de estiramiento 390, sobre el rodillo de estiramiento 390, entre el rodillo de estiramiento 390 y el rodillo de presión de estiramiento 400 al rodillo de estiramiento 410, sobre el rodillo de estiramiento 410 y después entre el rodillo de estiramiento 410 y el rodillo de presión de estiramiento 420 al rodillo guía 430. El rodillo de estiramiento 390 se opera a una temperatura de 93,3°C (200°F) a 143,3°C (290°F) y en un modo de realización 132,2°C (270°F). La película se hace avanzar sobre el rodillo de estiramiento 390 a una velocidad de 12 (40) a 39,6 m (130 pies) por minuto, y en un modo de realización 27 m (89 pies) por minuto. El rodillo de estiramiento 410 se opera a una temperatura de 93,3°C (200°F) a 137,8°C (280°F) y en un modo de realización 132,2°C (270°F). La película se hace avanzar sobre el rodillo de estiramiento 410 a una velocidad de 91,4 (300) a 183 m (600 pies) por minuto, y en un modo de realización 123 m (402 pies) por minuto. El efecto de avanzar la película desde el rodillo de estiramiento 390 al rodillo de estiramiento 410 es estirar la película suficientemente para proporcionar la película con una orientación en la dirección de la máquina. La relación de estiramiento puede variar de 4,4 a 5,2 y en un modo de realización de 4,5 a 4,9. La película se hace avanzar a continuación del rodillo de recocido 440 al rodillo de recocido 450. El rodillo de recocido 440 se opera a una temperatura de 37,8°C (100°F) a 65,6°C (150°F) y en un modo de realización a 48,9°C (120°F). El rodillo de recocido 450 se opera a una temperatura de 21,1°C (70°F) a 48,9°C (120°F) y en un modo de realización a 29,4°C (85°F). La película se hace avanzar sobre los rodillos de recocido 440 y 450 a una velocidad de 86,9 (285) a 122 m (400 pies) por minuto, y en un modo de realización a 105 m (345 pies) por minuto. La película se hace avanzar a continuación del rodillo de recocido 450 al rodillo de enfriamiento 460, sobre el rodillo de enfriamiento 460 y entre el rodillo de enfriamiento 460 y el rodillo de presión de enfriamiento 470 al rodillo de enfriamiento 480, sobre el rodillo de enfriamiento 480 a rodillo guía 490, sobre el rodillo guía 490 al rodillo de enfriamiento 500, sobre el rodillo de enfriamiento 500 y entre el rodillo de enfriamiento 500 y el rodillo de presión de enfriamiento 505 a los rodillos de presión 510. El rodillo de enfriamiento 460 se opera a una temperatura de 21,1°C (70°F) a 65,6°C (150°F) y en un modo de realización a 48,9°C (120°F). El rodillo de enfriamiento 480 se opera a una temperatura de 18,3°C (65°F) a 48,9°C (120°F), y en un modo de realización a 29,4°C (85°F). El rodillo de enfriamiento 500 se opera a una temperatura de 18,3°C (65°F) a 48,9°C (120°F), y en un modo de realización a 21,1°C (70°F). La película se hace avanzar sobre los rodillos de enfriamiento 460, 480 y 500 a una velocidad de 91,4 (300) a 183 m (600 pies) por minuto, y en un modo de realización a 105 m (345 pies) por minuto. La película se hace avanzar a través de los rodillos de presión 510 al rodillo guía 520, a continuación sobre el rodillo guía 520 a la estación de tratamiento corona 540. El grosor de la película se controla usando un dispositivo 530 de medida del grosor de película que está colocado a la entrada de la estación de tratamiento corona 540. En la estación de tratamiento corona, se tratan ambas caras de la película para aumentar la energía superficial. La energía superficial en la superficie de la primera capa exterior 120 se aumenta suficientemente para mejorar la adhesión de la tinta a la superficie durante las operaciones de impresión subsiguientes. La energía superficial en la superficie de la segunda capa exterior 130 se aumenta suficientemente para aumentar la adhesión de la etiqueta en molde al contenedor polimérico durante la etapa de formación del contenedor. La película se hace avanzar de la estación de tratamiento corona 540 a través de los rodillos de presión 550 al rodillo 560 en el que se enrolla sobre el rodillo para el procesamiento subsiguiente. La película se hace avanzar a través de la estación de tratamiento corona a una velocidad de 91,4 (300) a 183 m (600 pies) por minuto, y en un modo de realización 105 m (345 pies) por minuto.

- El estiramiento en caliente y el recocido de la película aumentan la rigidez de la película en la dirección de la máquina pero deja la película relativamente flexible en la dirección transversal. Este procedimiento se denomina estiramiento uniaxial. En general, también se contempla usar estiramiento biaxial asimétrico o simétrico de la película para obtener una rigidez diferencial satisfactoria entre la dirección de la máquina y la transversal, con los
- 5 grados de estiramiento y de rigidez en la dirección de la máquina superando a los de la dirección transversal. Tanto si el estiramiento es biaxial como uniaxial, es decir, tanto si no hay estiramiento como si lo hay (relativamente) pequeño en la dirección transversal, el grado de estiramiento en la dirección de la máquina supera al de dirección transversal de manera que la película se hace esencialmente rígida en la dirección de la máquina y permanece relativamente flexible en la dirección transversal. Por lo tanto puede decirse que la película, tanto si se estira
- 10 uniaxialmente como biaxialmente, tiene una rigidez diferencial en la dirección de la máquina. En un modo de realización, la rigidez Gurley en la dirección de la máquina es de 30 a 120, y en un modo de realización 40 a 60. La rigidez Gurley en la dirección transversal puede ser de 30 a 120, y en un modo de realización de 35 a 45. La rigidez Gurley se mide usando el método de ensayo Tappi T543PM-84.
- El estiramiento en caliente uniaxial y el recocido también son importantes para el desarrollo de las propiedades de tracción de la película para etiqueta en molde necesarias para soportar los estreses mecánicos y térmicos de las técnicas de impresión convencionales del tipo usado en el procesamiento de etiquetas de papel. La película estirada y recocida debe tener un módulo de tracción mayor que 448 MPa (65.000 psi) y una elongación de ruptura de menos de 950%. Las propiedades de tracción incluyendo la elongación y el módulo se miden usando el método descrito en el documento ASTM D882-97.
- 15 Las películas de la invención se caracterizan por una contracción en la dirección de la máquina después del estiramiento en caliente de menos de 2% y en un modo de realización menos de 1,5%, y en un modo de realización menos de 1%, y en un modo de realización menos de 0,75%, y en un modo de realización en el intervalo de 0,1 a 1%, y en un modo de realización en el intervalo de 0,25 a 0,75%. La contracción se determina usando el método de ensayo ASTM 0 2739-96.
- 20 Las películas de la invención se caracterizan por una tensión de contracción a 93,3°C (200°F) de menos de 689 KPa (100 psi), y en un modo de realización menos de 345 KPa (50 psi), y en un modo de realización menos de 207 KPa (30 psi). La tensión de contracción se mide usando el método de ensayo ASTM D2838.95.
- Como se ilustra de forma esquemática en la figura 6, la película estirada y recocida 100C, que puede ser proporcionada en forma de un rollo enrollado en sí mismo 560, puede imprimirse o decorarse en una prensa de impresión 600 en la que la película se somete a estreses mecánicos y térmicos incidentes en la impresión en sí misma y en el secado de la tinta por exposición al calor propiamente dicho o por exposición a la radiación ultravioleta que tiende también a generar radiación infrarroja.
- 30 Después de la impresión y el secado, la película puede ser cortada en hojas y apilada de forma similar a la conocida para el corte en hojas de las existencias de etiquetas con reverso de papel. El corte se indica por la flecha 610 en los dibujos. Las hojas cortadas 620 se apilan para formar pilas 630. La pila puede contener, por ejemplo, 100 ó 200 hojas. Por claridad de la ilustración, en el dibujo el grosor de las hojas se ha exagerado mucho y la pila 630 se muestra por lo tanto como formada por solo un número relativamente pequeño de hojas. Cada hoja en la pila está prevista para proporcionar material para varias etiquetas individuales que deben ser troqueladas del material cortado en hojas. En el ejemplo particular descrito, se troquelan nueve etiquetas de cada hoja. Las hojas en la pila están registradas de forma precisa con respecto a las otras de forma que las etiquetas que deben ser cortadas de la hoja se organizarán en el registro correcto por la impresión que aparece en su cara según el patrón impreso por la prensa 600.
- 35 Si la película es demasiado débil, se impide el apilamiento preciso debido a la incapacidad para controlar guiadamente la posición de una hoja débil por medio de correas, guías, topes o mecanismos de guía (no mostrados) similares con ningún grado de precisión. La rigidización de la película de la invención por estiramiento en caliente hasta la rigidez deseada, como se ha indicado anteriormente, permite que se obtenga un apilamiento preciso.
- 45 El apilamiento preciso y la subsiguiente manipulación de las hojas o las etiquetas formadas a partir de ellas también se dificultan si hay presentes cargas estáticas en las hojas o las etiquetas. Los aditivos antiestáticos presentados anteriormente actúan para eliminar o disipar las cargas estáticas.
- 50 Las etiquetas individuales se forman de una manera conocida mediante punzones huecos o troqueles de corte 640 portados por una cabeza 650, como se puede observar al final de la figura 7 y en la elevación lateral en las figuras 8 y 9. El troquel de corte perfora las etiquetas de la pila 630, produciendo en cada ciclo de corte varias pilas 660 de etiquetas individuales mostradas en la figura 10. En el ejemplo particular descrito, se producen nueve pilas de etiquetas individuales en cada ciclo de corte.
- 55 Alternativamente, después de la impresión y el secado, el material puede ser alimentado en un troquel rotativo de acero (no mostrado) al final de la línea de prensa de impresión y cortar las etiquetas. A medida que las etiquetas cortadas y la matriz circundante de material residual salen del troquel rotatorio de acero, la matriz es retirada formando un ángulo con las etiquetas que son suficientemente rígidas para continuar su recorrido hacia adelante en



la ranura de un par de cintas de alimentación (no mostrada) para recogerlas en pilas 660. Por lo tanto, la rigidez en la dirección de la máquina se usa en un procedimiento directo de corte y separación de etiquetas que elimina la etapa de corte en 610 así como las otras etapas descritas con respecto a las figuras 7, 8 y 9.

5 Las pilas 660 de etiquetas individuales son estabilizadas mediante una envoltura o embalaje adecuado (no mostrado) de forma similar a los que se usaban previamente con las etiquetas con reverso de papel. Las pilas estabilizadas 660 se desplazan o se transportan a continuación al sitio en el que se van a elaborar los contenedores por moldeo por soplado, moldeo por inyección o moldeo por inyección y soplado, que a menudo es un lugar diferente que el lugar de la elaboración de la etiqueta.

10 En el lugar de la elaboración de los contenedores, las pilas 660 de etiquetas individuales se cargan en un contenedor dispensador 670 como se ilustra esquemáticamente en la figura 11. Por ejemplo, las etiquetas se pueden hacer avanzar hacia el frente del contenedor mediante un resorte 680 y pueden ser ligeramente retenidas para su separación mediante láminas de retención 690 retráctiles mecánicamente. Una cabeza robótica 700 de alimentación de etiquetas lleva ventosas 710 adaptadas para ser avanzadas por un mecanismo (no mostrado) interno a la cabeza 700 para separar la etiqueta frontal 660a en la pila 660. Las ventosas se retraen para trasladar el movimiento de la cabeza y la única etiqueta 660a escogida en el molde 720 abierto. El movimiento de la cabeza 700 es accionado por un rodillo de traslación 730. Las ventosas 710 se hacen avanzar de nuevo para aplicar la etiqueta 660a escogida a la superficie interior del molde y soltarla. A continuación, la etiqueta puede ser mantenida en posición de forma precisa en el molde mediante el vacío aplicado a la pared del molde mediante las líneas de vacío 740 mientras que la cabeza 700 de alimentación de etiquetas se retrae. Las salidas de la línea de vacío hacia el interior del molde pueden ser alineadas con la superficie interior del molde, como se muestra, de forma que la etiqueta ocupa parte de la cavidad del molde casi exactamente. En otras palabras, no hay hueco en la superficie interior del molde para acomodar la etiqueta.

25 Una pieza de moldeo o preforma (no mostrada) caliente de polietileno de alta densidad o una resina termoplástica similar se alimenta en el molde 720, el molde se cierra y la preforma se expande en una forma conocida para completar la formación del contenedor moldeado. Las temperaturas de estiramiento en caliente y recocado usadas en la elaboración de la película de la invención superan la temperatura de trabajo del molde. Para asegurar una unión uniforme de la etiqueta al contenedor, es adecuado que la temperatura de reblandecimiento de la etiqueta en molde esté próxima a la temperatura de trabajo. Si la etiqueta está sobre, no dentro, de la superficie interior del molde, la etiqueta se incrusta en la pieza de trabajo a la que está adherida, esto proporciona ventajosamente una etiqueta insertada que está alineada con la superficie del contenedor y que reemplaza y por lo tanto salva una parte de la carga de la pieza de trabajo moldeada o del contenedor sin disminuir la integridad estructural de la pieza de trabajo en ningún grado apreciable.

30 La superficie impresa de las etiquetas en molde de la invención, después de haberse adherido a un contenedor, se caracteriza por una rugosidad superficial, Ra, de hasta 2,54  $\mu\text{m}$  (100 micropulgadas), en un modo de realización de 0,13 (5) a 2,54  $\mu\text{m}$  (100 micropulgadas), y en un modo de realización de 0,13 (5) a 1,9  $\mu\text{m}$  (75 micropulgadas), y en un modo de realización de 0,26 (10) a 1,27  $\mu\text{m}$  (50 micropulgadas), y en un modo de realización de 0,39 (15) a 0,91  $\mu\text{m}$  (35 micropulgadas), determinada por el método de ensayo ANSI B46.1.

Los siguientes ejemplos se proporcionan para describir adicionalmente la invención.

#### Ejemplo 1

40 Se prepara una película multicapas que corresponde a la película 100B en la figura 3 y que tiene un grosor de 0,10 mm (4,0 micropulgadas) mediante co-extrusión, estiramiento y recocado de las siguientes capas (siendo todos los porcentajes en peso):

Capa central 110 - 60% del grosor total de la película

62,0% de Schulman Polybatch PF92D (40,0% de  $\text{CaCO}_3$  disperso en polipropileno)

45 11,0% de Schulman Polybatch P8555-SD (50,0% de  $\text{TiO}_2$  disperso en polipropileno)

27,0% de Union Carbide-Dow 5A97 (polipropileno)

Primera capa exterior 120 y segunda capa exterior 130 – 10% del grosor total de la película para cada capa

50,0% de Union Carbide-Dow 5A97

50,0% de AT Plastics EVA 1821

50 Capas de unión 140 y 150 – 10% del grosor total de la película para cada capa

50,0% de Union Carbide-Dow 5A97

50,0% de AT Plastics EVA 1821

## ES 2 573 533 T3

La película multicapas indicada anteriormente se co-extruye, se estira en frío y se recuece usando la línea ilustrada en la figura 5 en las condiciones indicadas a continuación. En la tabla siguiente, el término “fpm” indica pie por minuto y el término “mpm” indica metro por minuto.

Rodillo de laminado 270	
Temperatura	37,8°C (100°F)
Velocidad (velocidad de la línea)	7,6 mpm (25 fpm)
Rodillo de laminado 280	
Temperatura	26,7°C (80°F)
Velocidad (velocidad de la línea)	10,7 mpm (35 fpm)
Rodillo de precalentamiento 370	
Temperatura	118,3°C (245°F)
Velocidad (velocidad de la línea)	10,7 mpm (35 fpm)
Rodillo de precalentamiento 380	
Temperatura	121,1°C (250°F)
Velocidad (velocidad de la línea)	7,9 mpm (26 fpm)
Rodillo de estiramiento 390	
Temperatura	126,7°C (260°F)
Velocidad (velocidad de la línea)	7,9 mpm (26 fpm)
Rodillo de estiramiento 410	
Temperatura	126,7°C (260°F)
Velocidad (velocidad de la línea)	43,3 mpm (142 fpm)
Rodillo de recocido 440	
Temperatura	126,7°C (260°F)
Velocidad (velocidad de la línea)	40,8 mpm (134 fpm)
Rodillo de recocido 450	
Temperatura	126,7°C (260°F)
Velocidad (velocidad de la línea)	38,7 mpm (127 fpm)
Rodillo de enfriamiento 460	
Temperatura	48,9°C (120°F)
Velocidad (velocidad de la línea)	39,0 mpm (128 fpm)
Rodillo de enfriamiento 480	
Temperatura	18,3°C (65°F)
Velocidad (velocidad de la línea)	39,0 mpm (128 fpm)
Rodillo de enfriamiento 500	
Temperatura	21,1°C (70°F)
Velocidad (velocidad de la línea)	38,1 mpm (125 fpm)

## ES 2 573 533 T3

La película producida anteriormente tiene las siguientes propiedades. En la tabla siguiente, el término “psi” se refiere a libra por pulgada cuadrada.

### Rigidez Gurly (Tappi T543 PM-84)

Dirección de la máquina	99
Dirección transversal	52,3

### Opacidad (Tappi T425 OS-75) Energía superficial en dinas después de 10 días de producción

Lado impreso	37
Lado de la base	36

### Coefficiente de fricción (impreso/base) (ASTM 01894-95)

Estático	0,54
Cinético	0,46
% de cenizas (ASTM D5630-94)	17,7

### Módulo secante (psi) (ASTM D882-97)

Dirección de la máquina	1.303 MPa (189.500)
Dirección transversal	602 MPa (87.385)

### Elongación (%) (ASTM D882-97)

Dirección de la máquina	27
Dirección transversal	263

### Rendimiento de tracción (lbs) (ASTM D882-97)

Dirección de la máquina	12,25 kg (27)
Dirección transversal	119,29 kg (263)

### Rotura por tracción (lbs) (ASTM D882-97)

Dirección de la máquina	10.514,27 kg (23.180)
Dirección transversal	1.212,91 kg (2.674)

### Contracción (%) (ASTM D2739-96)

Dirección de la máquina	2,0
Dirección transversal	-0,15

### Tensión de contracción (psi) (ASTM 02838-95)

@ 126,7°C (260°F)	676,4 KPa (98,1)
-------------------	------------------

**Ejemplo 2**

Se prepara una película multicapas que corresponde a la película 100B en la figura 3 por co-extrusión, estiramiento en caliente y recocido de un extruido de película para elaborar una película multicapas de 0,10 mm (cuatro milésimas de pulgada) que tiene las siguientes capas (siendo todos los porcentajes en peso):

- 5 Capa central 110 – 74,0% del grosor total de la película
  - 40,0% de Schulman PF97N
  - 12,0% de Schulman Polybatch P8555-SD
  - 46,5% de Union Carbide-Dow 5A97
  - 1,5% de Schulman Polybatch VLA-55-SF
- 10 Primera capa exterior 120 y segunda capa exterior 130 – 7,75% del grosor total de la película para cada capa
  - 1,5% de Schulman Polybatch VLA-55-SF
  - 73,5% de Equistar H 6012
  - 25,0% de AT Plastics EVA 1821
- Capas de unión 140 y 150 – 5,25% del grosor total de la película para cada capa
- 15
  - 50,0% de ExxonMobil Optema TC120
  - 48,5% de Union Carbide-Dow 5A97
  - 1,5% Schulman Polybatch VLA-55-SF

La película multicapas indicada anteriormente se co-extruye, se estira en caliente y se recuece usando la línea ilustrada en la figura 5 en las condiciones indicadas a continuación.

Rodillo de laminado 270

Temperatura	65,6°C (150°F)
Velocidad (velocidad de la línea)	18,9 mpm (62 fpm)

Rodillo de laminado 280

Temperatura	48,9°C (120°F)
Velocidad (velocidad de la línea)	19,2 mpm (63 fpm)

Rodillo de precalentamiento 370

Temperatura	126,7°C (260°F)
Velocidad (velocidad de la línea)	18,9 mpm (62 fpm)

Rodillo de precalentamiento 380

Temperatura	126,7°C (260°F)
Velocidad (velocidad de la línea)	19,8 mpm (65 fpm)

Rodillo de estiramiento 390

Temperatura	126,7°C (260°F)
Velocidad (velocidad de la línea)	19,8 mpm (65 fpm)

Rodillo de estiramiento 410

Temperatura	126,7°C (260°F)
Velocidad (velocidad de la línea)	90,8 mpm (298 fpm)

## ES 2 573 533 T3

Rodillo de recocido 440	
Temperatura	129,4°C (265°F)
Velocidad (velocidad de la línea)	78,9 mpm (259 fpm)
Rodillo de recocido 450	
Temperatura	129,4°C (265°F)
Velocidad (velocidad de la línea)	78,6 mpm (258 fpm)
Rodillo de enfriamiento 460	
Temperatura	48,9°C (120°F)
Velocidad (velocidad de la línea)	78,6 mpm (258 fpm)
Rodillo de enfriamiento 480	
Temperatura	29,4°C (85°F)
Velocidad (velocidad de la línea)	78,3 mpm (257 fpm)
Rodillo de enfriamiento 500	
Temperatura	21,1°C (70°F)
Velocidad (velocidad de la línea)	78,9 mpm (259 fpm)

La película producida anteriormente tiene las siguientes propiedades:

### Rigidez Gurly (Tappi T543 PM-84)

Dirección de la máquina	67,3
Dirección transversal	42,1

### Opacidad (Tappi T425 OS-75) Energía superficial en dinas después de 10 días de producción

Lado impreso	47
Lado de la base	45

### Coefficiente de fricción (impreso/base) (ASTM 1894-95)

Estático	0,37
Cinético	0,28
% de cenizas (ASTM 05630-94)	21,3

### Módulo secante (psi) (ASTM D882-97)

Dirección de la máquina	1.123 MPa (162.908)
Dirección transversal	618 MPa (89.587)

### Elongación (%) (ASTM D882-97)

Dirección de la máquina	57
Dirección transversal	115,5

## ES 2 573 533 T3

### Rendimiento de tracción (lbs) (ASTM D882-97)

Dirección de la máquina	23,39 kg (64,8)
Dirección transversal	4,54 kg (10,0)

### Rotura por tracción (lbs) (ASTM D882-97)

Dirección de la máquina	7.278,80 kg (16.047)
Dirección transversal	1.106,31 kg (2.439)

### Contracción (%) (ASTM 02739-96)

Dirección de la máquina	0,52
Dirección transversal	0,20

### Tensión de contracción (psi) (ASTM D2838-95)

@ 115,6°C (240°F)	441,3 KPa (64)
@ 126,7°C (260°F)	532,3 KPa (77,2)

Aunque la invención se ha explicado con relación a modos de realización específicos, se debe entender que varias modificaciones de ellos serán evidentes para los expertos en la técnica mediante la lectura de la descripción. Por lo tanto, se debe entender que la invención descrita en la presente memoria pretende cubrir dichas modificaciones que entren dentro del alcance de las reivindicaciones anexas.

**REIVINDICACIONES**

- 1.- Una película multicapas para usarla en la elaboración de una etiqueta en molde, que comprende:
- 5 una capa central que tiene una primera superficie y una segunda superficie, comprendiendo la capa central un material polimérico y sólidos en partículas dispersados en el material polimérico, siendo el material polimérico un polietileno de alta densidad, un polipropileno, un poliestireno, un poliéster, un copolímero de etileno y propileno, un copolímero de poliéster, una poliamida, un policarbonato o una mezcla de dos o más de ellos;
- 10 una primera capa exterior superpuesta a la primera superficie de la capa central, comprendiendo la primera capa exterior un copolímero o terpolímero termoplástico obtenido a partir de etileno o propileno y un monómero funcional elegido entre el grupo que consiste en acrilato de alquilo, ácido acrílico, ácido alquilacrílico, acetato de vinilo y combinaciones de dos o más de ellos;
- 15 elaborándose la película mediante la co-extrusión de la capa central y la primera capa exterior para formar la película multicapas, el estiramiento en caliente de la película a una temperatura por encima de la temperatura de trabajo esperada de la etiqueta para proporcionar la película con una orientación en la dirección de la máquina, donde el estiramiento es uniaxial y la rigidez de la película en la dirección de la máquina supera la rigidez en la dirección transversal, y el recocido de la película a una temperatura por encima de la temperatura de trabajo esperada de la etiqueta;
- reduciéndose la densidad de la película en 5% a 25% durante el estiramiento en caliente;
- teniendo la película un valor de la rigidez de Gurley en la dirección de la máquina en el intervalo de 30 a 120 después del estiramiento en caliente y el recocido;
- 20 teniendo la película una contracción en la dirección de la máquina de menos de 2% después del estiramiento en caliente y el recocido;
- teniendo la película una tensión de contracción en la dirección de la máquina a 93,3°C (200°F) de menos de 689 KPa (100 psi) después del estiramiento en caliente y el recocido.
- 25 2.- La película según la reivindicación 1, en la que la película comprende además una segunda capa exterior superpuesta a la segunda superficie de la capa central.
- 3.- La película según la reivindicación 1 ó 2, en la que la película comprende además una primera capa opacificante colocada entre la primera superficie de la capa central y la primera capa exterior.
- 4.- La película según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en la que la película comprende además una primera capa de unión colocada entre la primera superficie de la capa central y la primera capa exterior.
- 30 5.- La película según la reivindicación 2, en la que la película comprende además una primera capa opacificante colocada entre la primera superficie de la capa central y la primera capa exterior, y una segunda capa opacificante colocada entre la segunda superficie de la capa central y la segunda capa exterior.
- 6.- La película según la reivindicación 2, en la que la película comprende además una primera capa de unión colocada entre la primera superficie de la capa central y la primera capa exterior, y una segunda capa de unión colocada entre la segunda superficie de la capa central y la segunda capa exterior.
- 35 7.- La película según la reivindicación 2, en la que la película comprende además una primera capa opacificante colocada entre la primera superficie de la capa central y la primera capa exterior, una primera capa de unión colocada entre la primera capa opacificante y la primera capa exterior, una segunda capa opacificante colocada entre la segunda superficie de la capa central y la segunda capa exterior y una segunda capa de unión colocada entre la segunda capa opacificante y la segunda capa exterior.
- 40 8.- La película según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, en la que el material polimérico es polipropileno.
- 9.- La película según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, en la que los sólidos en partículas comprenden carbonato de calcio.
- 10.- La película según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, en la que la capa central contiene 15 a 35 por ciento en peso de sólidos en partículas.
- 45 11.- La película según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10, en la que la capa central comprende además un aditivo antiestático.
- 12.- La película según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11, en la que la capa central comprende además un pigmento.

- 13.- La película según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 12, en la que la primera capa exterior comprende además un material polimérico termoplástico elegido entre polietileno de alta densidad, poliestireno, poliestireno modificado con caucho, acrilonitrilo butadieno estireno, polipropileno, fluoruro de polivinilideno, poliéster, copolímero de olefina cíclica y mezclas de dos o más de ellos.
- 5 14.- La película según una cualquiera de las reivindicaciones 2 a 13, en la que la segunda capa exterior comprende un copolímero o terpolímero termoplástico obtenido a partir de etileno o propileno y un monómero funcional elegido entre el grupo que consiste en acrilato de alquilo, ácido acrílico, ácido alquilacrílico, acetato de vinilo y combinaciones de dos o más de ellos.
- 10 15.- La película según una cualquiera de las reivindicaciones 4 a 14, en la que la primera capa de unión comprende un copolímero de etileno acetato de vinilo, copolímero de etileno acrilato de metilo, copolímero de etileno acrilato de butilo o una mezcla de dos o más de ellos.
- 16.- La película según una cualquiera de las reivindicaciones 2 a 15, en la que la primera capa exterior y la segunda capa exterior comprenden: un polietileno de alta densidad o un polipropileno; y un copolímero de etileno acetato de vinilo o un copolímero de etileno acrilato de metilo.
- 15 17.- La película según una cualquiera de las reivindicaciones 6 a 16, en la que la primera capa de unión y la segunda capa de unión comprenden: un polietileno de alta densidad o un polipropileno; y un copolímero de etileno acetato de vinilo o un copolímero de etileno acrilato de metilo.
- 18.- La película según la reivindicación 2, comprendiendo independientemente la primera capa exterior y la segunda capa exterior un copolímero o terpolímero termoplástico obtenido a partir de etileno o propileno y un monómero funcional elegido entre el grupo que consiste en acrilato de alquilo, ácido acrílico, ácido alquilacrílico, acetato de vinilo y combinaciones de dos o más de ellos; elaborándose la película mediante la co-extrusión de la capa central, la primera capa exterior y la segunda capa exterior para formar una película multicapas, el estiramiento en caliente de la película a una temperatura por encima de la temperatura de trabajo esperada de la etiqueta para proporcionar la película con una orientación en la dirección de la máquina, donde el estiramiento es uniaxial y la rigidez de la película en la dirección de la máquina supera la rigidez en la dirección transversal, y el recocido de la película a una temperatura por encima de la temperatura de trabajo esperada de la etiqueta.
- 20 25 19.- La película según la reivindicación 6, comprendiendo independientemente la primera capa exterior y la segunda capa exterior un copolímero o terpolímero termoplástico obtenido a partir de etileno o propileno y un monómero funcional elegido entre el grupo que consiste en acrilato de alquilo, ácido acrílico, ácido alquilacrílico, acetato de vinilo y combinaciones de dos o más de ellos; elaborándose la película mediante la co-extrusión de la capa central, la primera capa exterior, la segunda capa exterior y las capas de unión para formar una película multicapas, el estiramiento en caliente de la película a una temperatura igual o superior a la temperatura de trabajo esperada de la etiqueta para proporcionar la película con una orientación en la dirección de la máquina, donde el estiramiento es uniaxial y la rigidez de la película en la dirección de la máquina supera la rigidez en la dirección transversal, y el recocido de la película a una temperatura por encima de la temperatura de trabajo esperada de la etiqueta.
- 30 35 20.- La película según la reivindicación 7, comprendiendo independientemente la primera capa exterior y la segunda capa exterior un copolímero o terpolímero termoplástico obtenido a partir de etileno o propileno y un monómero funcional elegido entre el grupo que consiste en acrilato de alquilo, ácido acrílico, ácido alquilacrílico, acetato de vinilo y combinaciones de dos o más de ellos; elaborándose la película mediante la co-extrusión de la capa central, la primera capa exterior, la segunda capa exterior, la primera y segunda capas opacificantes y la primera y segunda capas de unión para formar la película multicapas, el estiramiento en caliente de la película a una temperatura por encima de la temperatura de trabajo esperada de la etiqueta para proporcionar la película con una orientación en la dirección de la máquina, donde el estiramiento es uniaxial y la rigidez de la película en la dirección de la máquina supera la rigidez en la dirección transversal, y el recocido de la película a una temperatura por encima de la temperatura de trabajo esperada de la etiqueta.
- 40 45 21.- Una etiqueta en molde elaborada a partir de la película según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 20.
- 22.- La etiqueta en molde según la reivindicación 21 que tiene un área superficial de al menos 77 cm<sup>2</sup> (12 pulgadas cuadradas).
- 23.- Un contenedor polimérico con la etiqueta según la reivindicación 21 ó 22 adherida a él, teniendo la primera capa exterior de la etiqueta una superficie impresa con tinta, teniendo la superficie impresa con tinta una rugosidad superficial de hasta 2,54 μm (100 micropulgadas), determinada según el método de ensayo ANSI B46.1.
- 50 24.- El contenedor polimérico según la reivindicación 23 que tiene una capacidad de al menos 947 cm<sup>3</sup> (32 onzas fluidas).



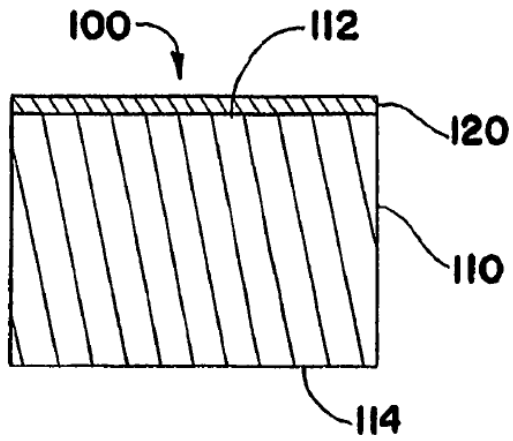


FIG. 1

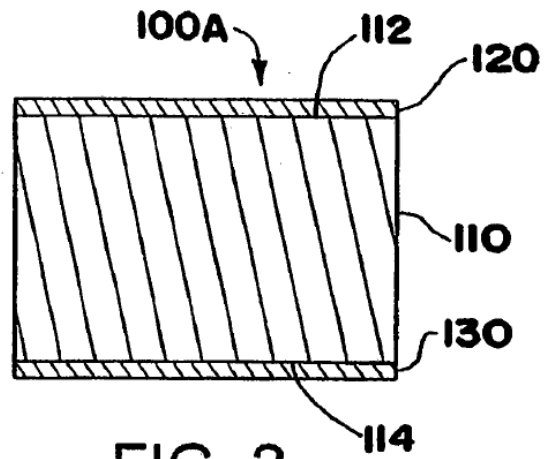


FIG. 2

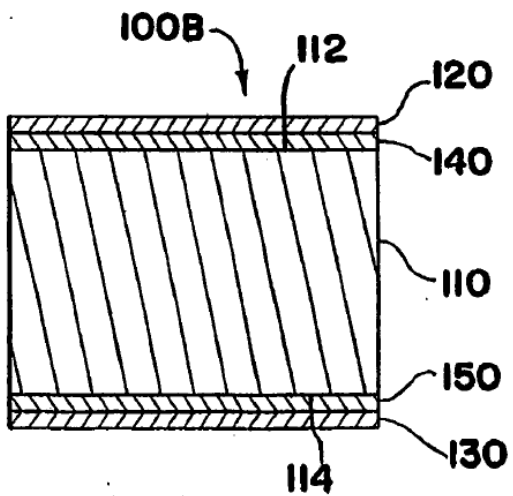


FIG. 3

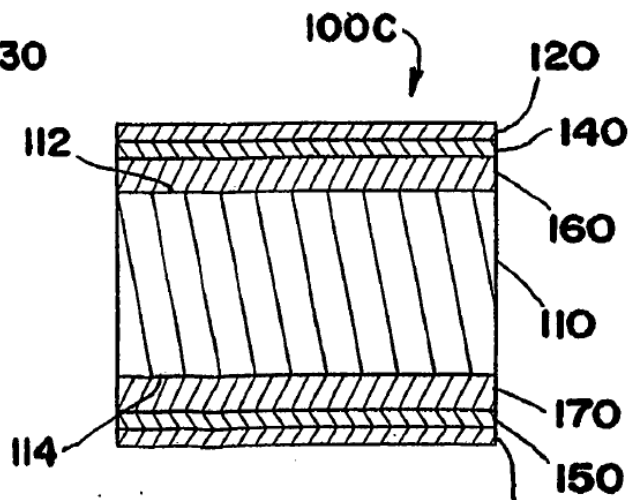


FIG. 4

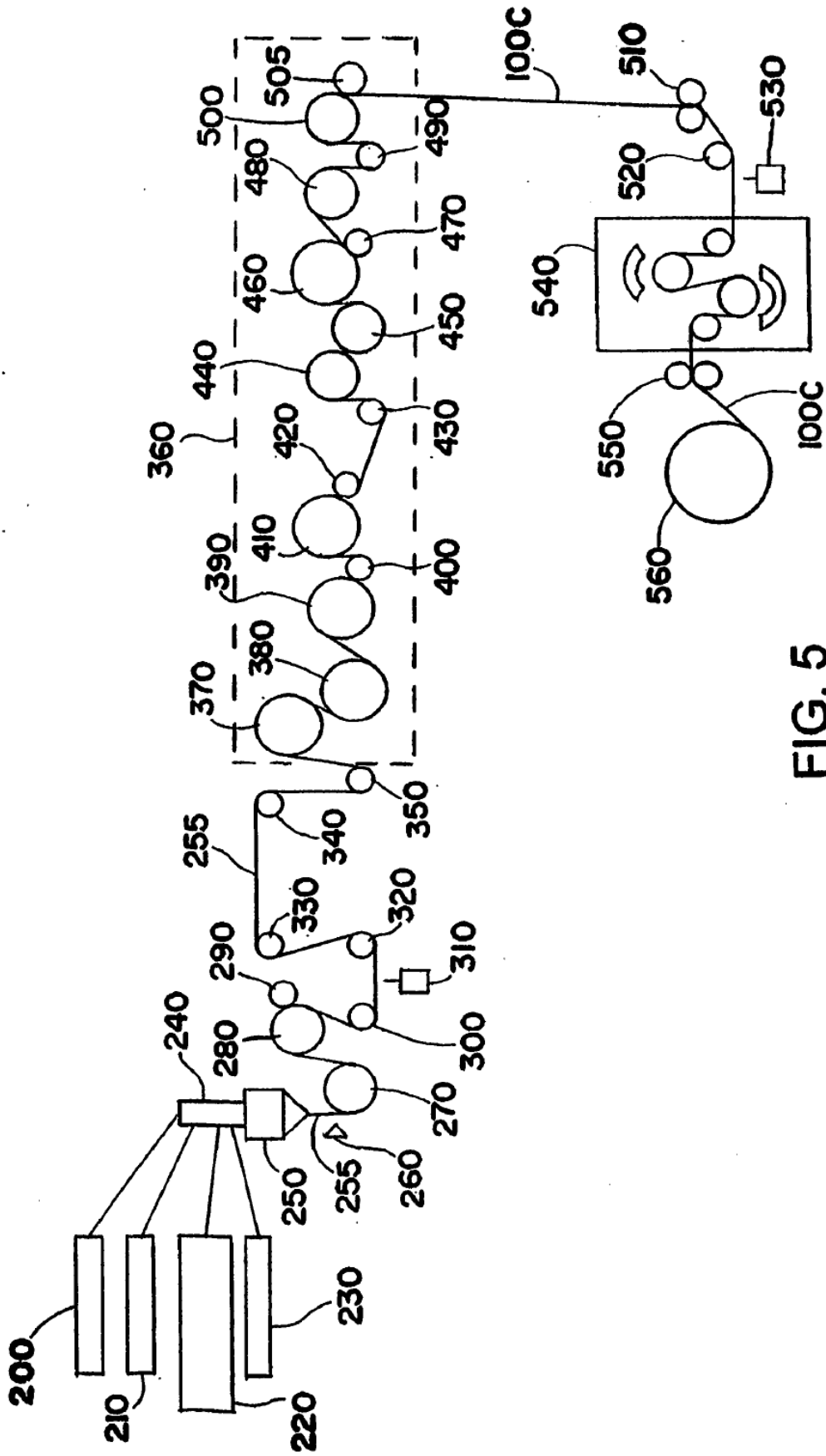


FIG. 5

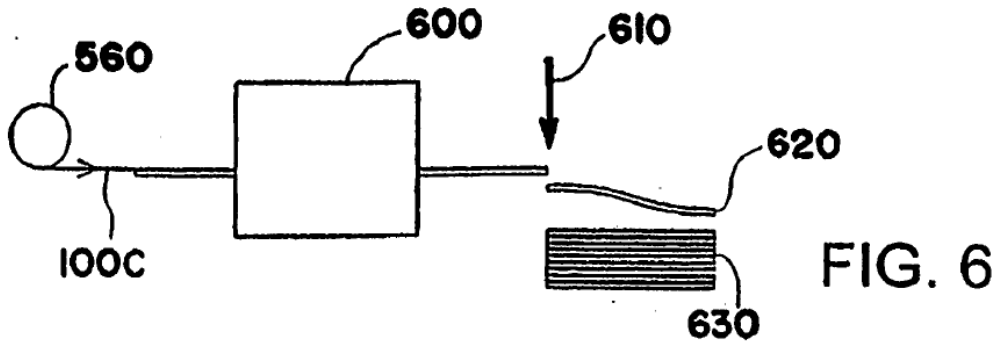


FIG. 6

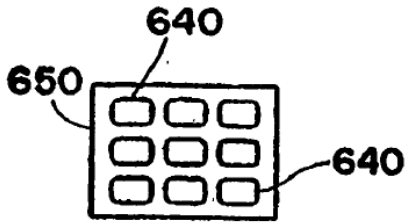


FIG. 7

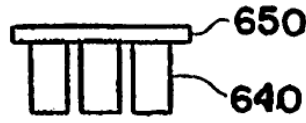


FIG. 8

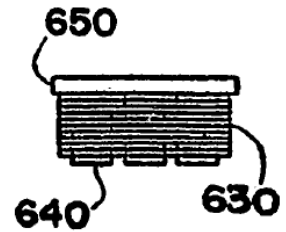


FIG. 9



FIG. 10

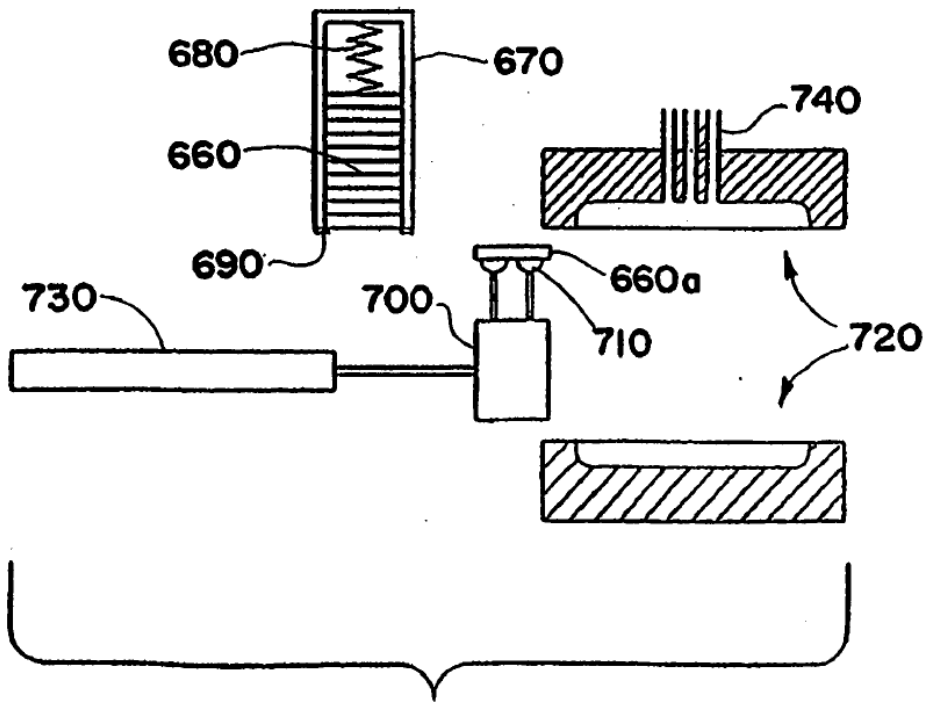


FIG. 11