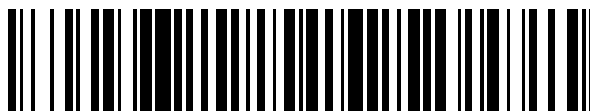


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 720 154**

51 Int. Cl.:

**B32B 27/10** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **23.02.2012 PCT/US2012/026271**

87 Fecha y número de publicación internacional: **30.08.2012 WO12116149**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **23.02.2012 E 12749733 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **16.01.2019 EP 2678158**

54 Título: **Etiqueta polimérica termoretráctil basada en un polietileno orientado unidireccional**

30 Prioridad:

**23.02.2011 US 201161445803 P**  
**03.06.2011 US 201161492957 P**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**18.07.2019**

73 Titular/es:

**CCL LABEL, INC. (100.0%)**  
**161 Worcester Road**  
**Framingham, MA 01701, US**

72 Inventor/es:

**MCKILLIP, BARRON, G.;**  
**HOSTETTER, BARRY;**  
**WIEGAND, EDWARD;**  
**WEYERMANN, ULRICH, E. y**  
**MARTIN, WILLIAM, J.**

74 Agente/Representante:

**AZNÁREZ URBIETA, Pablo**

**ES 2 720 154 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

Etiqueta polimérica termorretráctil basada en un polietileno orientado unidireccional

*Introducción*

- 5 Esta solicitud de patente reivindica el beneficio de la prioridad de la Solicitud Provisional de EE. UU. Número de serie 61/445.803 presentada el 23 de febrero de 2011 y de la Solicitud Provisional de EE. UU. Número de serie 61/492.957 presentada el 3 de junio de 2011.

*Antecedentes de la invención*

- 10 Se han utilizado películas termorretráctiles unidireccionales para etiquetar y decorar recipientes y artículos en función de la dirección transversal o de la contracción de la dirección de la máquina. Las películas retráctiles de dirección transversal se suelen convertir en mangas antes de aplicarse al contenedor o al artículo a etiquetar. Las películas retráctiles en la dirección de la máquina se aplican mediante un método de alimentación por rodillo o, en ciertas aplicaciones, como una etiqueta sensible a la presión. Dichas películas termorretráctiles se producen a partir de cloruro de polivinilo (PVC) y poliestireno (OPS) en aplicaciones relacionadas con etiquetas sensibles a la presión para baterías cilíndricas de celda seca. Otras películas termorretráctiles basadas en tereftalato de polietilenglicol modificado (PETG) y polipropileno (PP) también se mencionan como posibles candidatas. Las etiquetas pueden diseñarse como una capa única o como una laminación de dos o más películas. Las técnicas de orientación unidireccional se describen en la patente US 6.436.496. En la patente US 5.747.192 se describe el uso de cloruro de polivinilo orientado unidireccional, fluoruro de polivinilo, fluoruro de vinilidina y películas de polipropileno como etiquetas para baterías de células secas.

- 20 Las películas orientadas son una clase importante de productos industriales útiles para envolver o empaquetar diversos artículos comerciales. Es conocido que la película de polipropileno isotáctica orientada es útil por sus altas propiedades barrera, claridad y rigidez. Los polímeros de polipropileno utilizados para las películas orientadas típicamente son homopolímeros isotácticos o mezclas de polímeros de polipropileno isotácticos con diferentes índices de fluidez (MFR) o índices de tacticidad, o mezclas de polipropileno isotáctico con polipropileno atáctico, polipropileno sindiotáctico, copolímeros de polipropileno aleatorios con cantidades menores de etileno o alfa-olefinas superiores y copolímeros de etileno. Véanse, por ejemplo, las patentes US 4.950.720 y 5.691.043. Como se describe en la Patente US 4.921.749, se pueden añadir otros componentes, tales como resinas de petróleo, para modificar propiedades tales como el rendimiento de termosellado, la permeabilidad al gas y la rigidez. Dicho polipropileno orientado, incluyendo películas de polipropileno orientado biaxialmente (BOPP), tiene muchas propiedades deseables para su uso en el envasado y etiquetado de productos. La Patente US 6.436.496 describe películas termorretráctiles que pueden tener una capa núcleo con hasta 55% en peso de un material de poliolefina, siendo el resto un copolímero de etileno-propileno.

- 35 En las patentes US 4.194.039, 3.808.304, 4.188.350, 4.194.039, 4.377.616, 4.390.385, 4.448.792, 4.582.752 y 4.963.418 se describen otras películas termorretráctiles. En las patentes US 5.691.043, 5.888.640, 6.303.233, 6.322.883 y 6.908.687 se describe la fabricación de películas de polipropileno termorretráctiles utilizando modificadores en una capa retráctil basada en polipropileno para hacer películas adecuadas para el envasado, etiquetado y otras aplicaciones.

- 40 En la técnica anterior, las películas de poliolefina termorretráctiles alimentadas por rodillo MD ("machine direction", dirección de la máquina) presentan una contracción de aproximadamente el 25% a 135°C. A menudo, las películas tienen una escasa estabilidad de almacenamiento, presentando una contracción considerable cuando se almacenan a temperaturas de 60°C o superiores. Por ejemplo, la patente US 5.747.192 indica que las películas convencionales típicamente retienen menos del 95% de su contracción después de almacenamiento a altas temperaturas. Las películas convencionales también pueden tener una pobre integridad de cierre cuando se usan con adhesivos de fusión en caliente en aplicaciones de etiquetas.

- 45 En comparación con las películas termorretráctiles de PVC, OPS y PETG, las películas termorretráctiles basadas en poliolefinas son preferentes debido a su inherente menor densidad y mayor rendimiento con un grosor equivalente. Además, diversos intereses de las tecnologías existentes se relacionan con la preocupación ambiental de la eliminación y el reciclaje de etiquetas basadas en PVC. Se han preparado películas termorretráctiles en la dirección de la máquina de polipropileno mediante la orientación uniaxial en la dirección de la máquina de películas moldeadas y de orientación biaxial. Las películas de polipropileno fundido orientado uniaxialmente en la dirección de la máquina se caracterizan por unas propiedades de tensión desequilibradas, películas poco planas, altas fuerzas de contracción, altas temperaturas de contracción y contracción máxima del 40 por ciento. Las películas de polipropileno orientadas uniaxial y biaxialmente a la máquina se caracterizan por altas fuerzas de contracción, altas temperaturas de contracción y una contracción máxima del 40 por ciento. Por consiguiente, existe una necesidad en la técnica de películas termorretráctiles mejoradas.

*Sumario de la invención*

La presente invención es una etiqueta termoretráctil basada en polietileno orientada unidireccionalmente de acuerdo con la reivindicación 1.

5 Se proporciona un producto de consumo tal como un envase, botella, tubo o batería que contiene la etiqueta como método para etiquetar un producto de consumo.

*Breve descripción de las figuras*

- Figura 1: muestra una etiqueta sensible a la presión termoretráctil aplicada sobre el borde de un tubo, donde el cuerpo y el hombro del cabezal se disponen (Figura 1A) de forma que, después del tratamiento térmico, la etiqueta se retrae contra el cabezal (Figura 1B) y va cubriendo por completo el cuerpo del tubo (Figura 1C).
- 10 Figura 2: muestra una etiqueta sensible a la presión termoretráctil aplicada sobre el borde de una batería de celda seca. Como se muestra, la etiqueta se corta a una longitud más larga que la longitud de la batería (Figura 2A), se aplica a la batería (Figura 2B) y, después del tratamiento térmico, se retrae contra el borde de la batería y cubre una parte de los extremos superior e inferior de la batería (Figura 2C).

*Descripción detallada de la invención*

15 La presente invención es una etiqueta impresa y cortada producida a partir de una película polimérica termoretráctil basada en un polietileno orientado unidireccionalmente. La presente etiqueta puede combinarse con un adhesivo sensible a la presión y emplearse para etiquetar diversos productos de consumo. La presente etiqueta tiene varias ventajas en comparación con las etiquetas de la técnica anterior. En particular, la presente etiqueta se produce con una película termoretráctil de polietileno orientada biaxialmente y subsecuentemente uniaxial orientada a en la dirección de la máquina, proporcionando así la capacidad de usar películas más delgadas y producir etiquetas con propiedades de tracción equilibradas. La presente etiqueta muestra un rendimiento de contracción ejemplar, con una contracción en la dirección de la máquina del 20% al 75%. Además, la presente etiqueta muestra una fuerza de contracción/cizalladura residual baja, con una contracción en la dirección de la máquina inferior al 5% por debajo de 80°C. Además, dado que la presente etiqueta muestra una contracción en la dirección transversal inferior al 5%, es estable durante la fabricación, el envío y el almacenamiento. Las propiedades de tracción en la dirección de la máquina y la rigidez de la flexión se ven mejoradas durante el proceso de orientación uniaxial en la dirección de la máquina, dotando así a la presente etiqueta de una buena capacidad de procesamiento durante la fabricación, dispensación y uso final. Además, dado que la presente etiqueta es una etiqueta hecha por completo de polietileno, es respetuosa con el medio ambiente y sostenible.

20 Tal como se usa aquí, el término "orientado" se refiere a una red termoplástica que forma una estructura de película donde la red ha sido alargada en una dirección ("uniaxial") o en dos direcciones ("biaxial") a temperaturas elevadas, seguidamente se ha "fijado" en la configuración alargada enfriando el material mientras esencialmente se mantienen las dimensiones alargadas. Esta combinación de alargamiento a alta temperatura seguida de enfriamiento provoca una alineación de las cadenas poliméricas en una configuración más paralela, mejorando así las propiedades mecánicas de la red polimérica. Tras el calentamiento posterior de cierta lámina de polímero orientada, sin recocer, sin restricción, a su temperatura de orientación, se puede producir una contracción térmica. De acuerdo con la presente invención, la película de la presente etiqueta está orientada biaxialmente y posteriormente está orientada uniaxialmente en la dirección de la máquina.

25 El proceso de orientación uniaxial en la dirección de la máquina es conocido en la técnica. La película se empuja con un rodillo tractor, enrollada en la orientación de la máquina, la cual está compuesta por uno o más rodillos precalentados, una o más estaciones de estiramiento con un rodillo de recocado después de una o más estaciones de estiramiento, un rodillo de acondicionamiento y recocado y un rollo de frío. Todos los rodillos son impulsados individualmente y controlados en cuanto a la temperatura. El estiramiento se realiza mediante provocando un diferencial de velocidad entre dos rodillos adyacentes en las estaciones de estiramiento, estando dictada la relación de estiramiento máxima por el material. La relación de estiramiento u orientación se define como la relación entre la velocidad del segundo rodillo en la estación de estiramiento dividida entre la velocidad del primer rodillo en la estación de estiramiento. La orientación en la dirección de la máquina se produce cuando la relación de estiramiento es superior a uno. El nivel de la dirección de la máquina y la contracción en la dirección transversal es el resultado de la relación de estiramiento, con relaciones de estiramiento más altas resultan en una mayor contracción en la dirección de la máquina. El recocado después del estiramiento es mínimo y preferiblemente a una temperatura inferior a 100°C para mantener las propiedades de contracción en la dirección de la máquina por encima de 80°C. Las propiedades de contracción en la dirección de la máquina son resultado de la selección del material y de la orientación biaxial y las condiciones del proceso de orientación uniaxial.

30 Una etiqueta termoretráctil unidireccional se define aquí como una etiqueta que tiene una contracción superior al 20%, 25%, 30%, 35%, 40%, o más preferiblemente superior al 45% en la dirección de contracción (es decir, la dirección de la máquina). En ciertas realizaciones, la contracción de la presente etiqueta es  $\leq 75\%$  a  $\leq 10^\circ\text{C}$  el punto de fusión de la película. En otras realizaciones, la contracción de la presente etiqueta es del 20% al 75% en la dirección de la máquina a

5  $\leq 10^\circ$  el punto de fusión de la película. Además, la contracción en la dirección transversal es inferior al 10% y preferiblemente inferior al 5% a temperaturas inferiores a la temperatura de fusión de la película. En particular, la contracción no se produce a las temperaturas de uso o distribución de un producto que contiene la presente etiqueta y solo se provoca cuando se expone a temperaturas superiores al rango de temperatura de uso o distribución durante el proceso de aplicación de la etiqueta. A este respecto, realizaciones particulares de la presente etiqueta se caracterizan por retraerse a más de  $80^\circ\text{C}$ . El porcentaje de contracción se puede medir de acuerdo con métodos convencionales, incluyendo, por ejemplo, ASTM D1204.

10 En ciertas realizaciones, la contracción en la dirección de la máquina de la presente etiqueta es superior al 40% entre  $100^\circ\text{C}$  y  $135^\circ\text{C}$  e inferior al 5% en la dirección transversal. Además, la contracción en la dirección de la máquina es inferior al 5% a hasta  $80^\circ\text{C}$  y la contracción en la dirección transversal es inferior al 5% a hasta  $135^\circ\text{C}$ .

15 La etiqueta termorretráctil orientada unidireccionalmente de la presente invención está compuesta por un componente polimérico primario, que es un polietileno. En ciertas realizaciones, el polietileno está compuesto de al menos un homopolímero de polietileno, copolímeros de polietileno, mezclas de homopolímeros o copolímeros de los mismos, que pueden usarse aisladamente como componente polimérico primario o combinados con otros materiales poliméricos o  
20 componentes aditivos para formar el componente polímero primario. Ejemplos de polímeros de polietileno de uso en la presente etiqueta incluyen polietileno de alta densidad (HDPE; densidad superior a  $0,941\text{ g/cm}^3$ ; temperatura de fusión  $126\text{-}135^\circ\text{C}$ ), polietileno de densidad media (MDPE; densidad entre  $0,926$  y  $0,940\text{ g/cm}^3$ ; temperatura de fusión  $120\text{-}125^\circ\text{C}$ ), polietileno de baja densidad (LDPE; densidad entre  $0,910$  y  $0,925\text{ g/cm}^3$ ; temperatura de fusión  $105\text{-}118^\circ\text{C}$ ), polietileno de densidad ultra baja (ULDPE) o polietileno de muy baja densidad (VLDPE; densidad entre  $0,885$  y  $0,915\text{ g/cm}^3$ ), HDPE de alto peso molecular (HMWHDPE; densidad en el rango de  $0,935$  a  $0,955\text{ g/cm}^3$ ) y análogos con distribución de peso molecular bimodal y multimodal (véanse los documentos US 6.613.841 y US 8.034.461) o mezclas de homopolímeros o copolímeros de los mismos. En ciertas realizaciones, las mezclas de homopolímeros o copolímeros de polietileno contienen  $> 50\%$  de etileno. En una realización, el polietileno de la presente etiqueta contiene al menos un polietileno. En  
25 otra realización, el polietileno de la presente etiqueta consiste en un polietileno, o una mezcla de homopolímeros de polietileno o copolímeros de polietileno. El componente polimérico primario o polietileno es preferiblemente de aproximadamente el 50% en peso a aproximadamente el 100% en peso de la película polimérica termorretráctil orientada unidireccional utilizada en la producción de la presente etiqueta.

30 En algunas realizaciones, se proporcionan mezclas de HMW-HDPE y LLDPE, estando la proporción de la mezcla entre 80/20 y 20/80 y el índice de fusión ( $190^\circ\text{C}$ ) entre 0,01 y 0,05 dg/minuto (véase la US 6.613.841).

En otras realizaciones, la presente etiqueta se produce con un HMW-HDPE con una densidad entre  $0,935$  y  $0,948\text{ g/cm}^3$  y un índice de fusión ( $190^\circ\text{C}$ , ASTM 1238) entre 0,03 y 0,15 dg/minuto (ver US 7.011.892).

35 Las mezclas de HDPE, MDPE, LLDPE, VLDPE que incluyen la distribución de peso molecular bimodal y multimodal están incluidas en la presente invención (véase la US 8.034.461). En algunas realizaciones, la presente etiqueta contiene más del 50% en peso de HDPE o MDPE. En otras realizaciones, la presente etiqueta contiene HDPE bimodal o multimodal. En otras realizaciones adicionales, la presente etiqueta contiene un 0% de LDPE.

40 Además del componente de polietileno, las etiquetas de la presente invención también pueden incluir un aditivo para mejorar o alterar las propiedades de procesamiento, las propiedades de contracción, las propiedades de tracción y las propiedades ópticas. También se pueden usar ciertos aditivos para mejorar la capacidad de orientar unidireccionalmente la película y dar como resultado propiedades de contracción aceptables. Ejemplos de aditivos incluyen antioxidantes, estabilizantes, colorantes, auxiliares de dispersión. También se pueden utilizar aditivos para impartir propiedades funcionales adicionales, tales como control de coeficiente de fricción (COF), antibloqueo u opacidad. Para ayudar en el proceso de orientación uniaxial en la dirección de la máquina, realizaciones particulares incluyen el uso de polietileno de bajo peso molecular (por ejemplo de densidad  $0,950\text{ g/cm}^3$ , peso molecular de  $2654\text{-}5994\text{ g/mol}$ ), ceras de olefina o  
45 LLDPE de muy baja densidad como aditivos para la presente etiqueta. En ciertas realizaciones, el aditivo es inferior al 50% en peso de la composición de la película. En otras realizaciones, el aditivo es aproximadamente de un 1% en peso a aproximadamente un 40% en peso de la película utilizada en la producción de la presente etiqueta. Mientras que algunas realizaciones contemplan la inclusión de un aditivo en la película utilizada para producir la presente etiqueta, otras realizaciones contemplan el uso de un aditivo en un recubrimiento o barniz.

50 La etiqueta termorretráctil basada en polietileno de la invención puede estar compuesta por una película monocapa o de un solo componente. En otras realizaciones, la etiqueta termorretráctil basada en polietileno está compuesta por una película multicapa que contiene dos o más capas distintas de composiciones similares o diferentes.

55 Las etiquetas multicapa de la invención pueden incluir una capa de barniz para proporcionar un revestimiento protector o funcional; una capa exterior de película transparente; una capa exterior de película transparente impresa al revés; una película transparente impresa en la superficie, opaca o metalizada dentro de la capa de película; una capa de película no contraíble; una capa adhesiva sensible a la presión; o una película protectora despegable. Películas de capa externa

5 adecuadas para las presentes etiquetas multicapa pueden estar compuestas de películas de polietileno encapsuladas en la dirección de la máquina o películas basadas en polipropileno o polietileno no retráctiles. Las películas no retráctiles pueden estar compuestas por un polietileno o polipropileno. La película de polietileno o polipropileno no retráctil puede estar compuesta de homopolímeros, copolímeros o mezclas de homopolímeros y copolímeros de polietileno o polipropileno. Cuando la presente etiqueta es multicapa, preferiblemente la etiqueta es un laminado donde una o más de las películas del laminado son películas termoretráctiles unidireccionales y donde el laminado incluye una capa de película externa transparente. En algunas realizaciones, la etiqueta de la invención es un laminado compuesto de al menos dos capas, donde al menos una de las capas de película laminada es una película termoretráctil unidireccional basada en polietileno. En realizaciones particulares, la etiqueta de la invención es un laminado compuesto por dos capas de película donde ambas capas de película son películas termoretráctiles unidireccionales basadas en polietileno. En otras realizaciones, la etiqueta de la invención es un laminado donde al menos una de las películas del laminado se caracteriza por ser una película termoretráctil unidireccional basada en polietileno y la película laminada incluye una capa de película no contraíble que está orientada biaxialmente basada en polietileno o en polipropileno orientado biaxialmente. Cuando la etiqueta de la invención es un laminado de más de una película, deseablemente las películas del laminado se combinan empleando un adhesivo permanente.

10 Las etiquetas de la invención se pueden producir con una película termoretráctil unidireccional de polietileno, y opcionalmente una película no contraíble, con espesores de película entre 10 micras y 200 micras. Cuando la etiqueta de la invención se produce a partir de un laminado de una película contraíble y no contraíble, el espesor de la película contraíble es preferiblemente superior al 50% del espesor total de la etiqueta. Deseablemente, el espesor total de la presente etiqueta es entre 12,7  $\mu\text{m}$  (0,5 mil) a 254  $\mu\text{m}$  (10 mil).

15 De acuerdo con este método, la película de la presente etiqueta se produce obteniendo resinas del polietileno de interés, extruyendo la capa de polietileno, orientando biaxialmente la capa de polietileno extruido; y posteriormente orientando en la dirección de la máquina uniaxial la capa de polietileno orientada biaxialmente para formar una película polimérica termoretráctil basada en polietileno orientada unidireccionalmente en la dirección de la máquina. En ciertas realizaciones, la relación de orientación en la dirección de la máquina es superior a 4/1. En otras realizaciones, la relación de orientación en la dirección de la máquina es inferior a 13/1. En realizaciones particulares, la relación de orientación en la dirección de la máquina está entre 5/1 y 10/1. La contracción de la película en la dirección de la máquina es resultado de la relación de orientación en la dirección de la máquina, donde el recocido y la relajación de la tensión se minimizan y es a o por debajo de 100° C, preferiblemente por debajo de 80-90°C. Ventajosamente, una etiqueta producida por el presente método tiene una contracción, propiedades de tracción y rigidez excepcionales.

20 Una etiqueta de la invención puede estar compuesta por una sola capa de película o por múltiples capas de película. Las películas multicapa se pueden producir por coextrusión, recubrimiento por extrusión o revestimiento. Cuando la presente etiqueta se compone de más de una capa, puede tener entre una y cinco capas, aunque es posible cualquier número de capas, incluyendo números pares de capas de componentes de película. Además, la superficie de la etiqueta puede tratarse con corona o llama o recubrirse para aumentar la funcionalidad de la superficie y la tensión superficial.

25 La etiqueta de esta invención tiene propiedades ópticas superiores y, cuando está compuesta por una película transparente, tiene un valor de turbidez inferior a 10, o más particularmente inferior a 6. Además, la etiqueta de la presente invención tiene características mejoradas de estabilidad de almacenamiento, con niveles de contracción inferiores al 5% en la dirección de la máquina a 60°C o menos, preferiblemente a 70°C o menos o con mayor preferencia a 80°C o menos. En algunas realizaciones, la etiqueta presenta menos del 5% de retracción en la dirección de la máquina a estas temperaturas.

30 Dado su uso en el etiquetado de artículos de productos de consumo, la presente etiqueta se produce en forma de rollo y se imprime con información del producto, por ejemplo con gráficos, imágenes, texto, colores u otras marcas sobre parte o toda la superficie de una o más de las películas utilizadas en la etiqueta, y se corta a las dimensiones finales antes de aplicarla al producto de consumo. Además de la información del producto, la presente etiqueta puede ser transparente, blanca, opaca, metalizada o contener mejoras especiales, como estampado en relieve. Los gráficos, los colores, las imágenes o el texto pueden imprimirse al revés o imprimirse en la superficie. En algunas realizaciones, cuando la etiqueta es multicapa, los gráficos, los colores, las imágenes o el texto se imprimen en una capa exterior transparente o se imprimen en una capa interior transparente, opaca o metalizada.

35 Según ciertas realizaciones, la invención proporciona una etiqueta producida a partir de una única película unidireccional de polietileno termoretráctil donde la película se imprime al revés o se imprime en la superficie con un recubrimiento protector opcional o con un barniz cubriendo la impresión.

40 En otras realizaciones, la invención proporciona una etiqueta producida a partir de una película termoretráctil unidireccional de polietileno como un laminado donde una o más de las películas del laminado son películas termoretráctiles unidireccionales y donde el laminado incluye una película transparente como capa exterior.

## ES 2 720 154 T3

5 En otras realizaciones, la invención es una etiqueta producida a partir de una película termoretráctil unidireccional de polietileno donde la etiqueta es una película de una sola capa o una laminación de dos películas y donde se reviste la parte posterior (interior) de la película. (100% de cobertura) con un adhesivo sensible a la presión. En ciertas realizaciones, el adhesivo tiene una resistencia al cizallamiento a altas temperaturas, de hasta 71,1°C (160° F). De acuerdo con esta realización, la etiqueta puede incluir además un revestimiento desprendible basado en película.

10 Cuando se aplica a un producto de consumo, la parte posterior (interior) de la etiqueta está recubierta (100% de cobertura) con un adhesivo sensible a la presión. El adhesivo sensible a la presión se aplica después de imprimirse la etiqueta con gráficos u otros motivos. La etiqueta recubierta con adhesivo sensible a la presión puede luego laminarse en una película de recubrimiento recubierta con silicona o similar (liner) o desprenderse del sustrato y posteriormente cortarse con troquel a la dimensión deseada. Alternativamente, en el caso de una estructura laminada, el adhesivo sensible a la presión y el revestimiento desprendible pueden laminarse en una película base que posteriormente puede imprimirse en la superficie o laminarse alternativamente en una película exterior transparente impresa al revés, y cortarse a troquel a la dimensión deseada de la etiqueta.

15 Adhesivos sensibles a la presión para su uso en la presente invención incluyen, pero no se limitan a, agentes adhesivos de caucho, agentes adhesivos de acetato de vinilo, agentes adhesivos de etileno-acetato de vinilo, agentes adhesivos de alcohol de polivinilo, agentes adhesivos de poli(acetato de vinilo), agentes adhesivos de cloruro de vinilo, agentes adhesivos acrílicos, agentes adhesivos de poliamida, agentes adhesivos de polietileno, agentes adhesivos de celulosa, agentes adhesivos de polisulfuro y adhesivos de alto contenido en polímeros de fusión en caliente. Un adhesivo sensible a la presión de la invención es de naturaleza sensible a la presión y también se caracteriza por ser permanente una vez  
20 que se aplica la etiqueta, ya que tiene la resistencia al cizallamiento del adhesivo es superior a 15,75 kg/m (400 g/in) y es estable hasta 70°C. En otras realizaciones, el adhesivo tiene una resistencia al cizallamiento a altas temperaturas, de hasta 71°C (160°F). La etiqueta aplicada con adhesivo sensible a la presión resultante mantiene una buena integridad en la junta de superposición y no se producen pliegues ni se levanta en los extremos.

25 La etiqueta de la presente invención es útil para empaquetar y etiquetar diversos productos. La etiqueta de la invención tiene un alto grado de contracción de una manera muy controlada y constante, proporcionando a la vez otras características positivas, como claridad óptica, características de manejo superiores, propiedades excepcionales de tracción, rigidez y estabilidad de almacenamiento. Además, para disminuir el impacto ambiental de la presente etiqueta, deseablemente la etiqueta de la invención contiene más del 10% o más del 20% de contenido en polietileno reciclable. En realizaciones particulares, el contenido de reciclables de la presente etiqueta está en el intervalo del 10 al 90%.

30 Como se ha indicado, la etiqueta se usa para etiquetar, cubrir y/o decorar una variedad de productos de consumo. La etiqueta se puede utilizar en diversos procesos de etiquetado, incluyendo el etiquetado alimentado por rollo, el etiquetado con faja y el etiquetado sensible a la presión.

35 También se proporciona un producto de consumo envuelto en una etiqueta de la invención. Los productos de consumo incluyen contenedores, botellas, tubos, por ejemplo tubos de plástico flexibles, o baterías, por ejemplo baterías de celda seca cilíndricas, donde la etiqueta forma al menos una envoltura completa de 360° alrededor de la circunferencia del contenedor, botella, tubo o batería.

La etiqueta retráctil de la invención es útil para cubrir estrechamente los contornos no uniformes de un producto y también puede extenderse más allá de la altura del producto y, tras la retracción térmica, formar una envoltura y una etiqueta ajustadas a la superficie del producto y a la parte superior y/o a las superficies inferiores.

40 Se producen etiquetas, se cortan en un rollo con un solo carril de etiquetas y se aplican con el equipo de etiquetado apropiado a un producto de consumo, envolviéndose la circunferencia del producto de consumo completamente en al menos 360 grados y posteriormente se retrae firmemente sobre el producto de consumo aplicando aire caliente o calor en forma de vapor. La presente etiqueta retráctil es particularmente útil para su aplicación en productos de consumo no uniformes o contorneados, donde la etiqueta aplicada envuelve herméticamente el mayor diámetro del contenedor y luego,  
45 con la aplicación de aire caliente o vapor, se retrae herméticamente al diámetro más pequeño y a las áreas contorneadas del producto de consumo. La etiqueta también puede aplicarse para extenderse sobre los extremos superior y/o inferior del producto de consumo y retraerse firmemente alrededor del radio y la parte superior y/o inferior del producto.

Más específicamente, cuando se aplica a un contenedor, la altura de la etiqueta puede extenderse más allá de los extremos del contenedor o puede ser igual a la altura del contenedor o cubrir una parte de la altura del contenedor.  
50 Posteriormente, la etiqueta se retrae por calor sobre el contenedor, de modo que se crea un ajuste firme y uniforme a la superficie del contenedor con los extremos superior e inferior encerrados en la etiqueta.

En algunas realizaciones, tal como el uso de una etiqueta sensible a la presión, la etiqueta tiene un revestimiento desprendible que se retira antes de aplicarse al contenedor o la batería. Deseablemente, la longitud de la etiqueta es mayor que la envoltura completa alrededor del producto de consumo. Así, en realizaciones particulares, la etiqueta cubre  
55 y/o decora un producto de consumo cilíndrico y forma al menos una envoltura completa de 360°, o más preferiblemente

más que una envoltura completa de 360° y se extiende más allá de los extremos del producto de consumo cilíndrico. Por ejemplo, cuando se aplica a una batería, la altura de la etiqueta en la dirección transversal está diseñada para ser más alta que la dimensión de la batería, de forma que se extiende sobre los extremos de la batería. Cuando se utiliza la presente etiqueta para envolver completamente un tubo de plástico con costura lateral, se eliminan los problemas de una costura débil y de la zona de la junta asociados a un tubo de costura lateral, lo que permite la decoración del 100% del tubo y la eliminación de la franja no decorada existente convencionalmente en los tubos extruidos. Para ello, una etiqueta sensible a la presión termoretráctil se corta a una longitud más larga que el tubo y se aplica al mismo de forma que la etiqueta se extiende más allá del borde del tubo donde se encuentran el cuerpo y el hombro del cabezal (Figura 1A). En un segundo paso, la etiqueta se expone al calor, lo que hace provoca que se contraiga por encima del hombro y cubra completamente el cuerpo del tubo (Figura 1B). Una vez que se coloca la tapa, el tubo queda completamente cubierto por la etiqueta, eliminando cualquier franja sin decorar entre el tubo y la tapa (Figura 1C).

De forma similar, se prepara una batería etiquetada cortando la etiqueta a una longitud más larga que la longitud de la batería (Figura 2A), la etiqueta se adhiere a la batería (Figura 2B) y la etiqueta se termoretrae sobre la batería de modo que parte de los extremos superior e inferior de la batería quedan encerrados en la etiqueta (Figura 2C).

La invención se describe con mayor detalle mediante los siguientes ejemplos no limitativos.

**Ejemplo 1: Retracción de una monocapa**

La Tabla 1 proporciona el porcentaje de contracción de una etiqueta monocapa basada en polietileno de orientación biaxial no contraíble (Muestra # 1, calibre 110) en comparación con la etiqueta monocapa termoretráctil basada en polietileno orientado unidireccionalmente producida por orientación biaxial seguida de orientación uniaxial en la dirección de la máquina (Muestra # 2, calibre 75; # 3, calibre 110; # 4, calibre 150; # 5, calibre 175; y # 6, calibre 200).

Tabla 1

Temperatura (°C)	Dirección	Retracción de muestra					
		#1	#2	#3	#4	#5	#6
70	Máquina	0	3,5	2,5	1,5	1	0
	Transversal	-0,5	-1	0	1	0	0
80	Máquina	0,5	5,5	5	3	2,5	2
	Transversal	-0,5	-1	0	-0,5	0	0,5
90	Máquina	1	9	9	5,5	6	5
	Transversal	0	-1	0	0	-0,5	-1
100	Máquina	1,5	14	14	9	9	6
	Transversal	-0,5	-1,5	-1	-1	-1	-1
120	Máquina	2	76	75	55	71	28
	Transversal	-1	-4	-4	-3	-5	-4
130	Máquina	6	83	82	85	84	82
	Transversal	-4	-3	-4	-4	-5	-6

**Ejemplo 2: Retracción de un laminado**

La tabla 2 proporciona la contracción de una etiqueta laminada de dos películas. Las muestras #7-#9 son laminados de dos películas donde ambas películas son películas termoretráctiles basadas en polietileno orientado unidireccionalmente producidas por orientación biaxial seguidas de orientación en la dirección de la máquina. Las muestras #10-#11 son laminados de dos películas donde la película exterior es una película termoretráctil basada en polietileno orientado unidireccionalmente producida por orientación biaxial seguida de orientación en la dirección de la máquina y la película interna es una película de polietileno no contraíble de orientación biaxial. Las películas utilizadas en las etiquetas se seleccionan de las películas enumeradas en la Tabla 1. Específicamente, la muestra #7 es una laminación de #3 (calibre 100) y #2 (calibre 75); la muestra #8 es una laminación de dos películas #2 (cada una de calibre 75); la muestra #9 es una laminación de #4 (calibre 150) y #2 (calibre 75); la muestra #10 es una laminación de #3 (calibre 100) y #1 (calibre 110); y la muestra #11 es una laminación de #6 (calibre 200) y #1 (calibre 110).

35

Tabla 2

Temperatura (°C)	Dirección	Retracción de muestra				
		#7	#8	#9	#10	#11
70	Máquina	3	1	3	1,5	0,5
	Transversal	-1	-0,5	-0,5	0	-1
80	Máquina	5	5	4	0,5	1
	Transversal	-1	-1	-1	2	-1
90	Máquina	8	7	6	3	1
	Transversal	-2	-1	-1	-1	-1
100	Máquina	18	13	14	8	3
	Transversal	-2	-2	-2	-1	-1
120	Máquina	50	48	66	62	22
	Transversal	-5	-4	-0,5	-4	-2
130	Máquina	79	75	78	74	70
	Transversal	1	-6	-7	-2	-4

**Ejemplo 3: Propiedades de las etiquetas mono y multicapa**

5 La Tabla 3 proporciona las propiedades de tracción y ópticas de una película de polietileno con orientación biaxial no  
 10 contraíble (#1, calibre 110) y películas termoretráctiles con orientación unidireccional basadas en polietileno producidas  
 por orientación biaxial seguida de orientación uniaxial en la dirección de la máquina (#2, calibre 75; #3, calibre 110; #4,  
 calibre 150; #5, calibre 175; #6, calibre 200) y de etiquetas laminadas de dos películas. Las muestras de laminación #7-  
 #9 estaban compuestas por dos películas, siendo cada una de ellas una película termoretráctil basada en polietileno  
 15 orientada unidireccional producida por orientación biaxial seguida de orientación en la dirección de la máquina (#7, calibre  
 110 + calibre 75; #8 Calibre 200 + calibre 75; #9, dos películas de calibre 75). Las muestras de laminación #10-#11  
 estaban compuestas por dos películas donde la película exterior era una película termoretráctil orientada  
 unidireccionalmente basada en polietileno producida por orientación biaxial seguida de orientación en la dirección de la  
 máquina y la película interna era una película basada en polietileno de orientación biaxial no retráctil (#10, calibre 110 PE  
 MDS + 110 PE; #11, calibre 200 MDS + 110 PE). El módulo de tracción para la Muestra #1-#6 estaba en el 5% de  
 elongación y para la Muestra #7-#11 en el 2% de elongación.

Tabla 3

Muestra #	Módulo tensil MDx6894,76 Pa (psi)	Módulo tensil TDx6894,76 Pa (psi)	Flexión Rigidez MD	Flexión Rigidez TD	Nebulosidad
1	60.000	85.000	6	8	11
2	198.700	173.000	2,5	5,5	4,9
3	165.000	170.000	5	5	10
4	175.000	165.000	6	7	10
5	99.640	111.100			7
6	200.000	165.000	8,8	8,8	6,8
7	78.280	82.180	8	10	
8	136.270	102.980	21	16	
9	103.585	111.755	3,3	8,7	
10	63.835	68.955	7	11	
325	68.455	74.580	12	17	

MD: dirección de la máquina, TD: dirección transversal

**Ejemplo 4: Contracción competitiva**

20 La Tabla 4 proporciona el porcentaje de retracción en la dirección de la máquina de películas retráctiles alternativas en la  
 dirección de la máquina. PVC 211/01 es vinilo rígido PENTALABEL OM-L211/01; PVC 210/01 es vinilo rígido  
 PENTALABEL OM-L210/01; PETG 20/30 es transparente de 50,8 µm (2 mil) PETG OM-EG20/30; y PETG 20/40 es PETG  
 OM-EG20/40 transparente de 50,8 µm (2 mil), en cada caso de Klockner Pentaplast. PP es una película de polipropileno  
 multicapa como se describe en el Ejemplo 4 de la US 6.908.687.



Tabla 4

Muestra	Temperatura (°C)							
	65	70	80	90	100	110	120	130
PVC 211/01	0	2	25	50				
PVC 210/01	0	2	10	32				
PETG 20/30	10	30	48	53				
PETG 20/40	0	38	55	62				
PP		1,95	3,5	6,25	11,3	21,9	32,8	36,7

**Ejemplo 5: Método para etiquetar un tubo totalmente extruido con una tapa a presión**

5 A continuación se describen dos métodos alternativos para etiquetar un tubo completamente extruido con una tapa a presión.

10 *Método 1.* Se produce un manguito de tubo de cuerpo extruido utilizando un proceso de coextrusión mono o multicapa y el manguito se corta a la longitud deseada. El cabezal se fija al cuerpo del tubo mediante moldeo por compresión u otros medios. Posteriormente, se incrementa la energía de la superficie del cuerpo y del cabezal cónico del tubo (por ejemplo por tratamiento con corona o llama) para asociar el adhesivo de la etiqueta de manera más efectiva. La etiqueta se aplica con el borde de la misma superpuesto, pero aún no adherido, a la sección cónica del cabezal. Luego se aplica aire caliente o calor radiante a la parte de la etiqueta superpuesta al cabezal cónico para inducir la retracción de la etiqueta. La adherencia de la etiqueta al cabezal cónico se facilita mediante un rodillo suave presionando el anillo conforme a la forma del cabezal u otros medios para unir íntimamente el adhesivo al cabezal. Como paso opcional, el tubo y/o el cierre se giran a una posición adecuada para orientar un cierre a los paneles gráficos frontales en la etiqueta del tubo. 15 Posteriormente, se aplica la tapa.

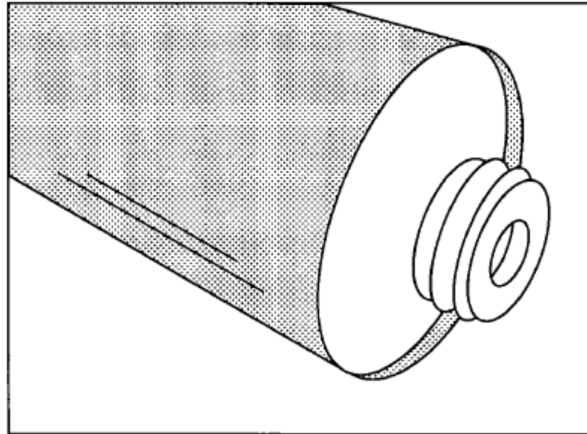
20 *Método 2.* Se produce un manguito de cuerpo de tubo extruido utilizando coextrusión mono o multicapa y el manguito se corta a la longitud deseada. Posteriormente, se aumenta la energía de la superficie del cuerpo del tubo para asociar el adhesivo de la etiqueta de la manera más efectiva. Luego, el manguito se coloca adecuadamente en un mandril en relación a la ubicación del borde de la etiqueta que se proporcionará al manguito. La etiqueta se aplica al manguito del tubo con el borde de la etiqueta incluso con el extremo del manguito del tubo. Luego se suelda un cabezal moldeado por inyección al manguito del tubo que contiene la etiqueta utilizando un sistema de aire caliente conocido en la técnica de fabricación de tubos. El aire caliente utilizado en la operación de soldadura del cabezal inducirá la retracción de la etiqueta, ya que el manguito del tubo coincide en forma con el cabezal del tubo. Como paso opcional, el tubo se gira en un mandril y/o cierre a una posición adecuada para orientar un cierre en los gráficos del panel frontal en la etiqueta del tubo. 25 Posteriormente, se aplica la tapa.

**Ejemplo 6: Método para etiquetar un tubo totalmente extruido con un tapón de rosca con orientación**

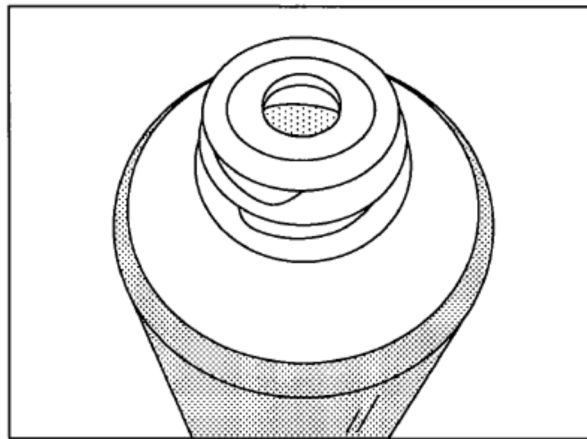
30 El método descrito en el Ejemplo 2 se puede modificar para permitir tapas roscadas orientadas mediante el moldeo de lengüetas en el cabezal moldeado por compresión en una ubicación consistente con respecto a la posición de inicio de la rosca. Un sensor en el proceso detectará este terminal y lo utilizará como señal para aplicar la etiqueta en relación con el terminal y, por tanto, la posición de inicio del hilo. Cuando la tapa se rosca al tubo, terminará consistentemente en la ubicación correcta en relación con los gráficos de la etiqueta.

**Reivindicaciones**

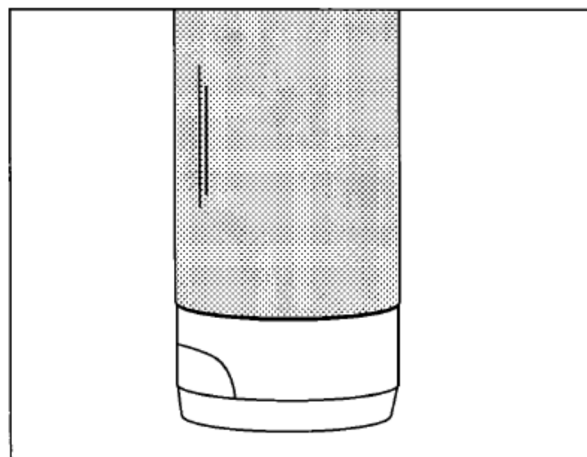
1. Etiqueta termoretráctil basada en polietileno orientado unidireccionalmente que comprende una película de polietileno de orientación biaxial y posteriormente uniaxial en la dirección de la máquina, donde dicha película comprende entre el 50% en peso y el 100% en peso de polietileno, con una contracción en la dirección de la máquina superior al 40% a entre 100°C y 135°C y menos del 5% en la dirección transversal, y donde la contracción en la dirección de la máquina es inferior al 5% a hasta 80°C y la contracción en la dirección transversal es inferior al 5% a hasta 135°C, comprendiendo además un adhesivo sensible a la presión que es permanente una vez que se aplica la etiqueta, teniendo el adhesivo una resistencia a la cizalladura superior a 15,75 kg/m [400 g/in] y siendo estable hasta 70°C.
2. Etiqueta según la reivindicación 1, donde el polietileno comprende polietileno de alta densidad, polietileno de densidad media, polietileno de baja densidad, polietileno lineal de baja densidad, polietileno de densidad ultra baja o polietileno de muy baja densidad, polietileno de alta densidad y alto peso molecular, o mezclas de homopolímeros o copolímeros de los mismos.
3. Etiqueta según las reivindicaciones 1 o 2, que además comprende uno o más aditivos que mejoran las propiedades de procesamiento, las propiedades de contracción, las propiedades de tracción u ópticas, seleccionados entre antioxidantes, estabilizantes, colorantes, agentes de dispersión.
4. Etiqueta según las reivindicaciones 1 a 3, donde dicha etiqueta es monocapa o multicapa.
5. Etiqueta según las reivindicaciones 1 a 4, donde la etiqueta es multicapa y comprende una capa de película no retráctil.
6. Etiqueta según la reivindicación 5, donde la capa de película no retráctil comprende polietileno o polipropileno.
7. Etiqueta según las reivindicaciones 1 a 6, donde la etiqueta es multicapa y comprende una capa de película exterior transparente.
8. Etiqueta según las reivindicaciones 1 a 7, que además comprende un revestimiento desprendible.
9. Etiqueta según la reivindicación 1, donde la etiqueta se fija a un producto de consumo.
10. Etiqueta según la reivindicación 9, donde la etiqueta se fija al producto de consumo y se retrae en el producto de consumo.
11. Etiqueta según las reivindicaciones 9 o 10, donde el producto de consumo es un contenedor, una botella, un tubo o una batería.
12. Etiqueta según la reivindicación 11, donde el producto de consumo es una batería y la etiqueta se retrae térmicamente a la batería de forma que los extremos superiores e inferiores de la batería quedan recubiertos por la etiqueta.
13. Etiqueta según la reivindicación 11, donde el producto de consumo es un tubo de compresión flexible que comprende un cuerpo y un hombro.
14. Etiqueta según la reivindicación 13, donde la etiqueta forma una envuelta de 360° y donde la etiqueta se retrae térmicamente al tubo de compresión flexible de forma que la etiqueta se extiende sobre el hombro del tubo.
15. Etiqueta según las reivindicaciones 1 a 14, donde la etiqueta está impresa y cortada para conformar un producto de consumo.
16. Etiqueta según las reivindicaciones 1 a 15, donde la etiqueta es multicapa y una o más películas de la etiqueta se producen por coextrusión, revestimiento por extrusión o revestimiento.
17. Etiqueta según las reivindicaciones 1 a 16, donde la etiqueta es multicapa e incluye una capa de barniz.



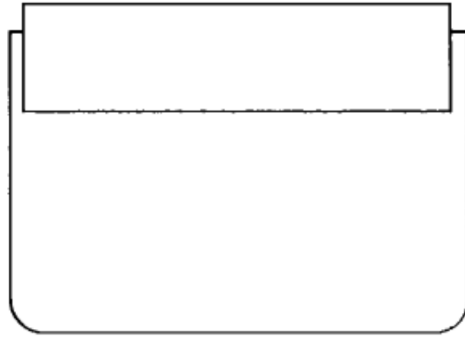
*FIG. 1A*



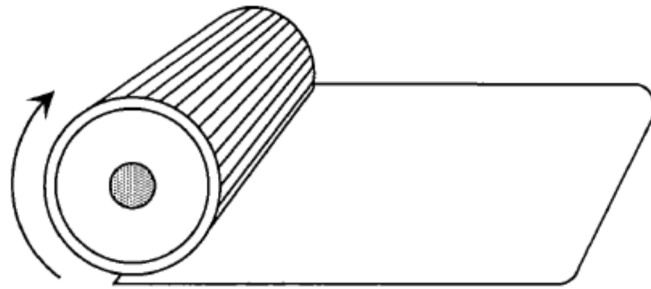
*FIG. 1B*



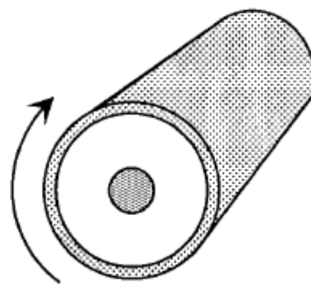
*FIG. 1C*



*FIG. 2A*



*FIG. 2B*



*FIG. 2C*