

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 933 606**

51 Int. Cl.:

B32B 1/08 (2006.01)

B32B 27/08 (2006.01)

B32B 27/18 (2006.01)

B32B 27/32 (2006.01)

C08K 3/22 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **01.08.2019 PCT/IB2019/056572**

87 Fecha y número de publicación internacional: **06.02.2020 WO20026190**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **01.08.2019 E 19769571 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **07.09.2022 EP 3829860**

54 Título: **Tubería de múltiples capas y tubo de polietileno que contiene una tubería de múltiples capas**

30 Prioridad:

03.08.2018 PL 42655218

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

10.02.2023

73 Titular/es:

**WITOPLAST KISIELINSCY SPÓLKA JAWNA
(100.0%)
Palacowa 9
05-340 Rudno, PL**

72 Inventor/es:

KISIELINSKI, MICHAL

74 Agente/Representante:

LOZANO GANDIA, José

ES 2 933 606 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

Tubería de múltiples capas y tubo de polietileno que contiene una tubería de múltiples capas

5 El objeto de la invención es una tubería de múltiples capas con propiedades de barrera y antiadhesiva y un tubo de polietileno que contiene una tubería de múltiples capas destinado para el almacenamiento de preparaciones cosméticas. El estado de la técnica proporciona soluciones de recipientes de múltiples capas o estructuras laminadas para formar recipientes de envasado que tienen propiedades de barrera o incluir la adición de agentes colorantes, tales como óxido de cinc. La solución en forma de una película de barrera de múltiples capas y una
10 estructura laminada que contiene la película de barrera anterior se conoce a partir de la solicitud EP2776246. El documento también da a conocer el método de fabricación de la estructura laminada que contiene la película de barrera de múltiples capas y el producto obtenido mediante este método.

15 La solución anterior usa una película de barrera de múltiples capas que consiste en una capa de poliamida colocada entre las capas de etileno-alcohol vinílico (EVOH), que puede doparse adicionalmente con poliamida, y la capa de poliamida puede enriquecerse con un agente colorante, que puede ser dióxido de titanio (TiO₂), óxido de cinc (ZnO) o carbonato de calcio (CaCO₃). La película de barrera está colocada en contacto con las capas de película de polietileno.

20 La estructura laminada que contiene una película de barrera de múltiples capas puede usarse para producir tubos caracterizados por buenas propiedades de resistencia a UV y propiedades de barrera contra gases o sustancias aromáticas.

25 Además, la solución conocida a partir de la solicitud WO2018061028 se refiere a un tubo laminado flexible de múltiples capas que contiene una película de barrera de múltiples capas para usos en los que se requieren una capacidad de doblado relativamente alta y una elasticidad limitada. La estructura laminada consiste en una película imprimible de múltiples capas, dos capas de aluminio que actúan como película de barrera, dispuestas entre capas de unión y una película de sellado de múltiples capas. El documento US2015158278 da a conocer un tubo laminado realizado de una película de polietileno de múltiples capas.

30 Sin embargo, ninguna de las soluciones conocidas a partir del estado de la técnica proporciona un tubo de polietileno que, además de sus propiedades de barrera, también tenga propiedades antiadhesivas resultantes de las propiedades de óxido de cinc.

35 Se añadió un componente en forma de óxido de cinc a la estructura laminada que forma recipientes de envasado, pero como barrera contra la radiación UV o como colorante de la capa de envasado.

40 Se encontró inesperadamente que el dopaje del polietileno con un componente de óxido de cinc en una determinada cantidad, y el uso de esta capa como capa interna del tubo en contacto directo con el producto dentro del mismo, proporcionaron propiedades hidrófobas inesperadas. Los resultados hidrófobos y antiadhesivos obtenidos garantizan un vaciado mejor y más fácil del contenido del tubo.

45 Las propiedades hidrófobas de superficies modificadas con diferentes formas de óxido de cinc se describen en los documentos de Meiling Zhang *et al.* "Lubricant-infused casing by double-layer ZnO on aluminium and its anti-corrosion performance" *Journal of Alloys and Compounds* 764; 2018; 730-737 y Sukanta P. *et al.* "In situ generation and deposition of ZnO nanoparticles on cotton surface to impart hydrophobicity: investigation of antibacterial activity", *Materials Technology*; 33; 2018; 555-562. El primero de los documentos anteriormente mencionados comenta las propiedades repelentes de agua de las películas de óxido de cinc sintetizadas mediante una combinación de dos métodos, sol-gel e hidrotérmico. Se cubrió el sustrato de aluminio con una capa de ZnO obtenida mediante método
50 de sol-gel y después con una capa de ZnO obtenida mediante método hidrotérmico. El recubrimiento obtenido mediante este método mostró fuertes propiedades hidrófobas, oleófobas e incluso antiadhesivas para productos alimenticios tales como zumos y mermeladas. Los estudios también confirmaron buenas propiedades antincrustantes de superficies de aluminio modificadas con capas de óxido de cinc.

55 La segunda publicación se refiere al recubrimiento de superficies de algodón con una capa de nanopartículas de óxido de cinc estabilizada con fluorotensioactivo, que permite obtener superficies con propiedades hidrófobas y antibacterianas, al tiempo que se mantiene una citotoxicidad moderada. Ensayos de hidrofobia basados en la medición de resistencia a la humectación con gota de agua de las superficies sometidas a ensayo (ensayo de WDR) y la medición del ángulo de contacto de humectabilidad (WCA) muestran que el sustrato de algodón cubierto con
60 una capa de nanopartículas de óxido de cinc muestra propiedades antiadhesivas significativas para el agua descritas mediante el índice de WCA (ángulo de contacto de humectabilidad) al nivel de 124,35°.

Otro estudio de este año (Anthonysamy Arputharaj, Vigneshwaran Nandanathangam & Sanjeev R. Shukla (2018): Development of multi-functional cotton surface for sportswear using nano zinc oxide, *Journal of Natural Fibers*, DOI: 10.1080/15440478.2018.1492490) confirmó la posibilidad de usar óxido de cinc para crear superficies de prendas hidrófobas para deportistas.

La eficacia de ZnO como compuesto hidrófobo también se confirmó en M. Faraz, M.Z. Ansari, N. Khare, Synthesis of nanostructure manganese doped zinc oxide/polystyrene thin films with excellent stability, transparency and super-hydrophobicity, Materials Chemistry and Physics (2018), doi: 10.1016/j.matchemphys.2018.02.011. Las propiedades fisicoquímicas de las conexiones interfaciales de ZnO/agua provocan que la película delgada de ZnO pueda ser o bien hidrófila o bien hidrófoba. El artículo comenta los resultados de estudios sobre la humectabilidad de una película a partir de un material compuesto de poliestireno (PS) que contiene óxido de cinc (ZnO-PS) y adicionalmente que contiene manganeso (Mn/ZnO-PS) usando el método hidrotérmico. Los datos de humectabilidad de las superficies obtenidas de esta manera indican una hidrofobia muy favorable de las dos capas obtenidas al nivel estudiado de los valores de WCA: 107° para la película (ZnO-PS) y 151° para la película (Mn/ZnO-PS).

Las propiedades de absorción de agua reducida mediante superficies de celulosa modificadas con nanopartículas de óxido de cinc se conocen a partir del artículo de Ahmohammadi Fereshteh., & Almasi, Hadi., "Morphological, physical, antimicrobial and release properties of ZnO nanoparticles-loaded bacterial cellulose films, Carbohydrate Polymers", Carbohydrate Polymers; 149; 2016; 8-19.

En esta publicación, se reveló el método de preparación de película de múltiples capas y monocapa de celulosa bacteriana, que contiene el 5% en peso de nanopartículas de ZnO. Gracias a la adición de óxido de cinc, el material obtuvo una absorción de agua más del 22% inferior.

Hasta ahora, las propiedades antiadhesivas en recipientes se atribuían a polímeros usados en su producción, por ejemplo las propiedades de autolimpieza se atribuyen al Teflon. Este denominado efecto de loto se obtiene en el estado de la técnica, por ejemplo, tratando cubiertas con agentes fluoroquímicos o silicona. Los aditivos usados con frecuencia son perjudiciales para la salud de seres humanos y no pueden añadirse a productos en contacto con preparaciones cosméticas. Además, tales aditivos no son universales y deben hacerse coincidir cuidadosamente con el tipo de material según su uso previsto. Por tanto, existe una demanda constante de investigación de nuevos aditivos que garanticen el efecto antiadhesivo adecuados para su uso en materiales específicos para la fabricación, por ejemplo, de envases.

También existe una necesidad de una mayor variedad de envases, especialmente aquellos que proporcionan protección de barrera contra gases y líquidos para productos cosméticos colocados en su interior, así como para un vaciado fácil y completo del contenido de los envases. Hasta ahora, este tipo de tubo de polímero de seis capas, que combina propiedades de barrera y antiadhesivas, no se ha conocido en la industria cosmética. El objetivo de la invención es desarrollar un tubo de polietileno que proporcione propiedades antiadhesivas al producto en el tubo, mientras que al mismo tiempo proporcione propiedades de barrera para proteger la sustancia dentro del tubo.

El objeto de la invención es una tubería de múltiples capas que consiste en capas en una estructura:

a) primera capa realizada de polietileno LDPE o una combinación del 80% de polietileno LDPE y el 20% de polietileno HDPE

b) segunda capa, que es una mezcla del 50-70% de polietileno LDPE o una combinación del 80% de polietileno LDPE y el 20% de polietileno HDPE con la adición del 30-50% de producto granulado de polietileno reciclado

c) tercera capa, que es la capa de unión

d) cuarta capa, que es la capa de barrera de EVOH

e) quinta capa, que es la capa de unión

f) sexta capa, realizada de polietileno LDPE o una combinación del 80% de polietileno LDPE y el 20% de polietileno HDPE,

caracterizada porque la primera capa, que consiste en polietileno LDPE, contiene partículas dispersadas de óxido de cinc en el intervalo de desde 5×10^2 hasta 1×10^4 ppm.

La tubería de múltiples capas está caracterizada porque las capas de unión son adhesivos seleccionados del grupo: adhesivos de cianoacrilato, adhesivos de metacrilato, adhesivos epoxídicos o adhesivos de poliuretano.

Preferiblemente, la cantidad de partículas de óxido de cinc dispersadas en la primera capa de la primera tubería de múltiples capas es de 3×10^3 ppm.

Preferiblemente, una tubería de múltiples capas está caracterizada porque la primera capa tiene un grosor de 10-50 μm , la segunda capa tiene un grosor de 150-205 μm , la tercera capa tiene un grosor de 10-20 μm , la cuarta capa tiene un grosor de 9-30 μm , la quinta capa tiene un grosor de 10-20 μm , la sexta capa tiene un grosor de 150-205 μm .

El objeto de la invención también es un tubo de polietileno que consiste en una tubería de múltiples capas definida anteriormente, cerrado por medio de sellado en caliente en un lado para formar la parte inferior del tubo y conectado en el lado opuesto a la parte inferior del tubo mediante una cabeza roscada, en el que la primera capa de la tubería de múltiples capas, que está realizada de polietileno LDPE o una combinación del 80% de polietileno LDPE y el 20% de polietileno HDPE, contiene partículas dispersadas de óxido de cinc en la cantidad de desde 5×10^2 hasta 1×10^4 ppm y es la capa interna del tubo que entra en contacto con el producto dentro del recipiente. Preferiblemente, la tubería de múltiples capas del tubo de polietileno tiene un diámetro de 35 mm y el grosor de pared es de 500 μm .

Usando seis capas en la producción de una tubería de múltiples capas, fue posible obtener un tubo que permite un vaciado fácil y completo de su contenido, así como evitar las fugas (evaporación) de componentes valiosos contenidos en la preparación y evitar los procesos de penetración de factores externos en el tubo y la interacción con la preparación, tal como la penetración de humedad u oxígeno, que afectan de manera adversa a los componentes de preparaciones cosméticas. La estructura de seis capas de la tubería y los materiales poliméricos usados garantizan la flexibilidad del tubo y la fácil deformación durante el vaciado.

Con el fin de esta descripción, la tubería y además el tubo según la invención, dos capas de los cuales están realizadas de un material termoplástico tal como polietileno, se definen como una tubería de polietileno y un tubo de polietileno respectivamente.

Los materiales termoplásticos adecuados para la formación de capas termoplásticas de tuberías según la invención (capas primera, segunda y sexta), y, por consiguiente, del tubo, son materiales poliméricos tales como diversos tipos de polietileno, incluyendo seleccionados del grupo: polietileno de baja densidad LDPE, una mezcla de polietileno de alta densidad HDPE con LDPE, preferiblemente el 80% de HDPE y el 20% de LDPE, así como una combinación de polietileno con cualquier copolímero del mismo.

La segunda capa de polietileno consiste en el 30-50% de material de plástico obtenido a partir de residuos de producción en el procedimiento de reciclaje después de su consumo PCR (material granulado de nuevo) y de manera beneficiosa el 50-70% de polietileno LDPE o una combinación del 80% de polietileno HDPE y el 20% de polietileno LDPE.

Los materiales adecuados para la formación de la capa de barrera (tercera capa) usada en la formación de una tubería de múltiples capas son materiales de plástico, tales como EVOH (resina de copolímero de etilo-alcohol vinílico). Se obtienen buenos resultados con una capa de barrera de desde el 0,1 hasta el 50% en peso de EVOH en comparación con una capa termoplástica de polietileno. Tal solución permite una buena unión de capas termoplástica y de barrera. La capa de barrera es preferiblemente un material comercialmente disponible con el nombre de MITSUI EVAL LCF101B.

Las capas de unión (capas tercera y quinta) en una tubería de múltiples capas proporcionan la conexión entre la capa de polietileno y la capa de barrera y están realizadas de cualquier material adhesivo conocido por los expertos, tal como adhesivos de cianoacrilato, adhesivos de metacrilato, adhesivos epoxídicos o adhesivos de poliuretano. Los adhesivos de metacrilato han demostrado ser beneficiosos para unir capas de tubería/tubo. Preferiblemente, el adhesivo es un adhesivo comercialmente disponible con el nombre MITSUI ADMER NF 498E.

Para los fines de esta descripción, el término "tubo" debe entenderse como un tubo de envasado, un recipiente, cuyo cuerpo está realizado de un fragmento de una tubería, en el que un extremo del tubo se ha sellado en caliente para formar la parte inferior del envase.

Preparaciones cosméticas que pueden envasarse en tubos según la invención son pomadas, cremas, pastas, líquidos.

El tubo de polietileno consiste en una tubería que consiste en seis capas producidas mediante un procedimiento de coextrusión que implica las siguientes etapas:

a) colocar un dispensador calentado de manera externa que suministra material polimérico a las boquillas de prensa extrusora de polímeros termoplásticos o polímeros de barrera o polímeros de unión, en el que el primer dispensador responsable de la formación de la capa interna (primera capa) se llena con el material termoplástico junto con óxido de cinc a una tasa de entre 5×10^2 y 1×10^4 ppm, el segundo dispensador se llena con polímero termoplástico con material granulado de nuevo de polietileno reciclado (segunda capa), el tercer dispensador se llena con polímero de unión (tercera capa), el cuarto dispensador se llena con polímero de barrera (cuarta capa), el quinto dispensador se llena con polímero de unión (quinta capa) y el sexto dispensador se llena con polímero termoplástico (sexta capa), después

b) se mezcla el contenido de cada dispensador y se calienta hasta que los polímeros termoplásticos o polímeros de barrera o los polímeros de unión se funden,

c) posteriormente las capas fluyen desde el bloque de alimentación de seis capas hasta la boquilla de extrusión y se conforman para dar una tubería de seis capas, cuya capa interna es una capa que contiene de 5×10^2 a 1×10^4 ppm de óxido de cinc, la capa posterior y las capas posteriores respectivamente son materiales tal como se describió anteriormente,

5

d) después se enfría la tubería y se corta para dar longitudes previamente establecidas.

La tubería de múltiples capas está formada por una capa interna, la primera capa, que es polietileno que contiene partículas dispersadas de óxido de cinc en la cantidad de 5×10^2 a 1×10^4 ppm con un grosor de 10 a 50 μm , la siguiente capa, la segunda capa, es una capa de polímero termoplástico con un material granulado de nuevo con un grosor de 150 a 205 μm , la siguiente, la tercera capa, es una capa de unión con un grosor de desde 10 hasta 20 μm , una cuarta capa se coloca encima de la misma, una capa de barrera de EVOH con un grosor de desde 9 hasta 30 μm , seguida por una quinta capa, capa de unión con un grosor de desde 10 hasta 20 μm , y una capa externa, una sexta capa, una capa de polímero termoplástico con un grosor de desde 150 hasta 205 μm .

10

15

Por ejemplo, para una tubería con un diámetro de 35 mm, el grosor de pared de la tubería es de 500 μm , en la que la primera capa tiene un grosor de 20-50 μm , la segunda capa de 100-200 μm , representando en total las capas restantes 250-380 μm .

20

Fragmentos de tubería cortados a su tamaño se sueldan por un lado para formar un cuerpo de tubo cerrado (envase) en un lado (parte inferior del tubo). A continuación, se monta la cabeza de tubo en el lado abierto del tubo opuesto a la parte inferior del tubo. Se dosifica un fragmento de polietileno, calentado hasta aproximadamente 250°C, al interior de una cabeza de hilera en una máquina de aplicación de cierre, después de aplicar sobre una parte cilíndrica un sello de un tubo (cubierta / pared de tubo) presiona sobre un fragmento de materia prima en la hilera. Durante esta operación, la cabeza de tubo se forma y simultáneamente se sella en caliente a la pared de tubo.

25

Un tubo de polietileno con un cuerpo de seis capas de este tipo realizado de tubería tiene las propiedades físicas de recipientes de plástico (flexibilidad y capacidad para volver a su forma original) y, al añadir un polímero de barrera EVOH se vuelve resistente a la penetración al interior del producto de sustancias y gases no deseados. La capa de barrera protege el producto contra factores externos tales como radiación UV, aire, humedad, así como contra la oxidación del producto o desprendimiento de sustancias al exterior del recipiente, tales como fragancias.

30

Metodología para la evaluación de propiedades de superficie de tubos:

35

Las propiedades de superficie de muestras se determinan midiendo la tensión en húmedo (WT) de películas de polietileno o polipropileno según la norma ASTM: D 2578 - 04 método de ensayo convencional para la tensión de humectación de películas de polietileno y polipropileno. En este método, se aplican gotitas de una serie de mezclas de formamida y 2-etoxietanol con tensión superficial progresivamente creciente a la película de polietileno o polipropileno hasta que la tensión de humectación de la superficie es equivalente a su valor de la mezcla de disolventes de referencia usada para ensayos previos al acondicionamiento a $23 \pm 2^\circ\text{C}$ y al $50 \pm 5\%$ de humedad relativa durante 40 horas. La medición será de naturaleza indirecta, lo que permite evaluar el cambio en la naturaleza hidrófoba de la superficie basándose en la humectabilidad de los materiales de ensayo.

40

La investigación llevada a cabo con este método muestra que la tensión de humectación de superficies de estructura laminada según la invención es menor para tuberías/tubos dopados con óxido de cinc que para superficies de polietileno sin la adición de óxido de cinc y se encuentra dentro del intervalo de 26-33 dyn/cm para tubos con ZnO (véase el ejemplo a continuación).

45

La invención según esta descripción tiene las siguientes ventajas:

50

- la estructura, cantidad y elección de materiales de las capas de tubería de seis capas garantizan las propiedades flexibles del tubo de envasado,

55

- la capa de barrera garantiza la impermeabilidad al aire (oxígeno) o a la humedad,

- la presencia de óxido de cinc en la capa interna de la tubería garantiza las propiedades antiadhesivas, como resultado de lo cual la preparación almacenada en el tubo no se adhiere a las paredes de tubo y, por tanto, se extrae fácilmente del tubo.

60

Como resultado de las ventajas anteriores, el tubo de polietileno es un producto único para el almacenamiento de productos cosméticos, porque, entre otras cosas:

65

- garantiza una fácil extracción de la preparación a partir del envase, lo cual está asociado con el aspecto económico del uso de tales tubos de envasado; la preparación no permanece sobre las paredes del tubo, de modo que puede

usarse completamente para el propósito para el que está prevista, además, el aditivo antiadherente en forma de ZnO no aumenta significativamente el coste de producción del tubo porque es un componente generalmente disponible en el comercio y relativamente económico,

- 5 - es seguro para los usuarios: el óxido de cinc no se eluye en cantidades significativas desde la capa interna del tubo hasta la preparación, y esas cantidades de ZnO que eluyen no son perjudiciales para el usuario (se conoce ZnO como principio activo beneficioso de pomadas y cremas); además, el óxido de cinc para la producción del tubo no se usa en forma de nanopartículas, que recientemente no han sido populares como forma beneficiosa para la salud,
- 10 - debido a la presencia de una capa de barrera, el producto puede almacenarse de manera segura y relativamente a largo plazo en el tubo según la invención (no hay ningún deterioro de la calidad del producto debido a la limitación de penetración de aire/oxígeno y humedad al interior del producto y las sustancias activas o aditivos desde el producto hasta el exterior),
- 15 - proporciona otras propiedades adicionales que resultan de la adición de óxido de cinc a la capa interna del tubo, por ejemplo propiedades antibacterianas.

El objeto de la invención se ilustra en la figura 1, en la que:

- 20 - en la parte izquierda se presenta el tubo según la invención que incluye la tubería y la cabeza;
- en la parte derecha se presenta una sección transversal a escala aumentada a través de la estructura de capas (recubrimiento) de la tubería según la invención.
- 25 La estructura de capas se define en las reivindicaciones y la descripción.

Ejemplo 1

30 Se realizó una tubería de múltiples capas según el método descrito anteriormente. La estructura de las capas que forman el recubrimiento de tubería tiene la siguiente estructura:

- 35 - Primera capa 1 (interna) con un grosor de 20 μm , en contacto con el producto dentro del envase, que es una combinación del 80% de polietileno LDPE y el 20% de polietileno HDPE, con la adición de partículas de ZnO dispersadas en una cantidad de 3×10^3 ppm.
- Segunda capa 2, que es una combinación del 80% de polietileno LDPE y el 20% de polietileno HDPE en la cantidad del 60%, con la adición del 40% de producto granulado de polietileno reciclado, con un grosor de 150 μm .
- 40 - Tercera capa 3, de unión, de adhesivo MITSUI ADMER NF 498E con un grosor de 20 μm .
- Cuarta capa 4, capa de barrera, realizada de EVOH comercialmente disponible con el nombre MITSUI EVAL LCF101B con un grosor de 30 μm .
- 45 - Quinta capa 5, capa de unión, de adhesivo MITSUI ADMER NF 498E con un grosor de 20 μm .
- Sexta capa 6, que es una combinación del 80% de polietileno LDPE y el 20% de polietileno HDPE, con un grosor de 150 μm .

50 La sección transversal del recubrimiento de tubería con la estructura de capas según la invención se presenta en la figura 1.

Para obtener la tubería, se usaron polímeros de LDPE y HDPE comercialmente disponibles, así como polvo de ZnO comercialmente disponible.

55 Según la invención, la masa para preparar la primera capa de tubería se realizó mezclando ZnO con una mezcla de polietileno tal como anteriormente. La mezcla preparada de esta manera se introdujo directamente en la boquilla de prensa extrusora.

Ejemplo 2

60 Con el fin de confirmar las propiedades hidrófobas de la tubería y del tubo de múltiples capas con la primera capa (interna) 1 de polietileno dopado con partículas de ZnO, se midió la tensión de humectación de superficie para la capa interna de polietileno enriquecido con ZnO. Se usó la tubería obtenida en el ejemplo 1 para el experimento.

65 Se llevó a cabo el examen según el procedimiento de la norma D 2578. En el ensayo, se usó un bálsamo (un

5 producto cosmético con una viscosidad dinámica de 10.000 mPas) como sustancia de referencia, que representa un producto típico correspondiente a las propiedades reológicas de productos cosméticos comercializados que van a almacenarse en un tubo según la invención. El principio de medición se basó en la evaluación del tiempo necesario para que el producto fluyera hasta un determinado volumen del producto por la longitud determinada de la muestra de ensayo, establecido con una pendiente apropiada.

10 Los resultados del experimento indican de manera inequívoca que el tiempo de migración de una gotita de la sustancia convencional colocada sobre los materiales sometidos a ensayo (que contienen óxido de cinc y material de referencia) es más corto para muestras que contienen ZnO. La sustancia convencional se movió a través de esta capa aproximadamente el 15-30% más rápido que la superficie del material de referencia sin ZnO.

Ejemplo 3

15 Se realizó un tubo de polietileno como envase para preparaciones cosméticas.

20 La parte cortada de la tubería de múltiples capas (20 cm) con la estructura de capas como en el ejemplo 1 se selló en caliente en un lado, obteniendo la parte inferior del recipiente (parte inferior del tubo). Este fragmento de la tubería, que se selló en caliente en un lado, forma el cuerpo del tubo de envasado. El cuerpo de tubo preparado de esta manera se desliza sobre un mandril, sobre cuyo extremo libre se coloca la cabeza de tubo. Se dosifica un fragmento de polietileno, calentado hasta aproximadamente 250°C, al interior de la hilera en la máquina de aplicación de cierre, después de aplicar sobre una parte cilíndrica un sello de una tubería (recubrimiento / pared de tubo) presiona sobre un fragmento de materia prima en la hilera. Durante esta operación, se forma la cabeza de tubo y simultáneamente se sella en caliente a la pared de tubería.

25 El tubo según la invención se presenta en la figura 1.

REIVINDICACIONES

1. Tubería de múltiples capas que consiste en capas en una estructura:
- 5 a) primera capa (1) realizada de polietileno LDPE o una combinación del 80% de polietileno LDPE y el 20% de polietileno HDPE
- 10 b) segunda capa (2), que consiste en una combinación del 50-70% de polietileno LDPE o una combinación del 80% de polietileno LDPE y el 20% de polietileno HDPE con adición de un producto granulado de polietileno reciclado en la cantidad del 30-50%
- 15 c) tercera capa (3), que es la capa de unión
- d) cuarta capa (4), que es una capa de barrera de EVOH
- e) quinta capa (5), que es la capa de unión
- 20 sexta capa (6), que es polietileno LDPE o una combinación del 80% de polietileno LDPE y el 20% de polietileno HDPE,
- caracterizada porque la primera capa (1) realizada de polietileno LDPE o una combinación del 80% de polietileno LDPE y el 20% de polietileno HDPE contiene partículas dispersadas de óxido de cinc en la cantidad de desde 5×10^2 hasta 1×10^4 ppm.
- 25 2. Tubería de múltiples capas según la reivindicación 1, caracterizada porque las capas de unión son adhesivos seleccionados del grupo: adhesivos de cianoacrilato, adhesivos de metacrilato, adhesivos epoxídicos o adhesivos de poliuretano.
- 30 3. Tubería de múltiples capas según la reivindicación 1, caracterizada porque la cantidad de partículas dispersadas de óxido de cinc en la primera capa (1) es de 3×10^3 ppm.
- 35 4. Tubería de múltiples capas según la reivindicación 1, caracterizada porque la primera capa (1) tiene un grosor de 10-50 μm , la segunda capa (2) tiene un grosor de 150-205 μm , la tercera capa (3) tiene un grosor de 10-20 μm , la cuarta capa (4) tiene un grosor de 9-30 μm , la quinta capa (5) tiene un grosor de 10-20 μm , la sexta capa (6) tiene un grosor de 150-205 μm .
- 40 5. Tubo de polietileno que comprende una tubería de múltiples capas según la reivindicación 1, cerrado mediante sellado en caliente en un lado para formar la parte inferior del tubo y conectado en el lado opuesto de la parte inferior del tubo mediante una cabeza roscada, en el que la primera capa (1) de la tubería de múltiples capas, que está realizada de polietileno LDPE o una combinación del 80% de polietileno LDPE y el 20% de polietileno HDPE, contiene partículas dispersadas de óxido de cinc en la cantidad de 5×10^2 a 1×10^4 ppm y es la capa interna del tubo que entra en contacto con el producto dentro del recipiente.
- 45 6. Tubo de polietileno según la reivindicación 5, caracterizado porque la tubería de múltiples capas tiene un diámetro de 35 mm y el grosor de pared es de 500 μm .

Fig. 1

