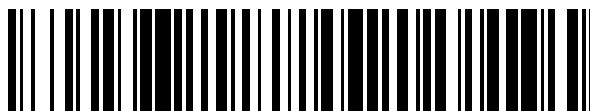


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 408 192**

51 Int. Cl.:

C08J 5/18 (2006.01)

F16L 55/162 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **10.12.2009** **E 09796952 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **20.02.2013** **EP 2379625**

54 Título: **Película protectora frente a la radiación ultravioleta y la luz**

30 Prioridad:

17.12.2008 DE 102008062407

18.09.2009 DE 102009041841

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

18.06.2013

73 Titular/es:

HUHTAMAKI FILMS GERMANY GMBH & CO. KG
(100.0%)

Zweibrückenstrasse 15-25
91301 Forchheim, DE

72 Inventor/es:

STARK, KURT;
HUMMEL, HENDRIK y
RÜBNER, MANFRED

74 Agente/Representante:

AZNÁREZ URBIETA, Pablo

ES 2 408 192 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).

DESCRIPCION

Película protectora frente a la radiación ultravioleta y la luz

- 5 La presente invención se refiere a una película mono- o multi-capa como mínimo transparente al contacto que absorbe y/o refleja radiación UV y luz visible de onda corta, que comprende al menos una capa basada en como mínimo un homo- o co-polímero olefínico termoplástico, opcionalmente modificado, una combinación de al menos un pigmento cromático o colorante orgánico o inorgánico que absorbe y/o refleja luz visible de onda corta y al menos un compuesto orgánico o inorgánico que absorbe y/o refleja radiación UV, así como al uso de esta película como
- 10 película protectora contra la influencia de la radiación UV y la luz visible de onda corta, preferiblemente en sistemas de saneamiento de alcantarillados, así como a un sistema de saneamiento de alcantarillados correspondiente.

En el estado de la técnica se conocen películas protectoras que tienen propiedades protectoras frente a la radiación UV, pero que son opacas a la luz visible.

- 15 Por diversos motivos, sin embargo, es ventajoso que este tipo de películas protectoras sean transparentes. Así, por ejemplo, en el caso de envases para alimentos es deseable que los productos envasados a ser protegidos de la radiación UV puedan ser vistos por el comprador desde su exterior. En el documento EP 1 138 479 B1 se describe una película protectora de este tipo que protege contra la influencia de la radiación UV hasta una longitud de onda < 350 nm, y que contiene dióxido de titanio como pigmento absorbente de la radiación UV. El dióxido de titanio debe
- 20 estar presente en cierta forma finamente dispersa para garantizar la transparencia suficiente a la película protectora.

En el documento DE 1 002 177 A1 se describe una película transparente termoconformada de un termoplástico donde la radiación UV es absorbida completamente hasta una longitud de onda < 380 nm con ayuda de compuestos orgánicos u organometálicos.

- 25 En el documento WO 00/27914 se describe una película transparente mono o multi capa que tiene un efecto protector contra la radiación UV en un intervalo de longitud de onda de 280-390 nm, y que comprende una combinación absorbente de radiación UV consistente en un compuesto inorgánico y un compuesto orgánico, por ejemplo una combinación de óxido de cinc o dióxido de titanio y un benzotriazol.

- Las películas protectoras que protegen frente a la radiación UV se usan, entre otras cosas, en el saneamiento de canales y tuberías de alcantarillado, en lo que se denomina técnica de "tubos de revestimiento". De acuerdo con
- 30 este proceso, se proporciona primero un tubo flexible que se inserta en la tubería a sanear. Este tubo comprende dos películas tubulares de diferente diámetro entre las que se incorpora un material sustrato, preferiblemente de fibra de vidrio, impregnado con una resina sintética reactiva. Tras insertar el tubo en la tubería de alcantarillado e inflarla en su interior, es necesario endurecer la resina sintética entre las dos películas tubulares para resultar en un tubo estabilizado en la pared interior de la tubería de alcantarillado a sanear. El endurecimiento se puede llevar a
- 35 cabo por irradiación con radiación UV, desencadenando los fotoiniciadores de la resina sintética el proceso de polimerización, endureciéndose entonces debido a la radiación UV. Para evitar un endurecimiento prematuro no deseado de la resina sintética antes de insertarse en el tubería a sanear, la película tubular externa del tubo debe incluir o estar constituida por una capa protectora que evite la influencia prematura de la radiación UV y, con ello, un
- 40 endurecimiento previo de la resina. Sin embargo, la película tubular interna de este tipo de tubos de saneamiento debe ser permeable a la radiación UV para permitir el proceso de endurecimiento en el estado inflado. Los tubos hechos de películas tubulares multicapa convencionales que se usan en el saneamiento de alcantarillados para la técnica de "tubo de revestimiento" usualmente incluyen una suficiente absorbente de la radiación UV. Así, debido a que los fotoiniciadores que contienen las resinas sintéticas reactivas también se pueden activar ya con la influencia
- 45 de una radiación de onda larga, por ejemplo de una luz visible de onda corta, es necesario eliminar también esta fuente de endurecimiento prematuro, en particular durante el almacenamiento. Para ello se emplean, entre otras cosas, películas tubulares opacas.

Sin embargo, de esta forma no es posible controlar que la impregnación del material de sustrato con la resina sintética a endurecer sea uniforme, por lo que no se puede evitar la aparición de puntos defectuosos ocasionados por la impregnación irregular en la tubería de alcantarillado saneada.

- 50 Así, existe una necesidad de películas protectoras que al menos son transparentes al contacto, es decir no son opacas a la vista, pero que no obstante eviten la influencia de la radiación UV y también de la luz visible de onda corta.

Por ello, un objeto de la presente invención es proporcionar una película protectora que al menos es transparente al contacto pero evita la influencia de la radiación UV y de la luz visible de onda corta.

- 55 Este objeto se resuelve mediante la película mono- o multi-capa, al menos transparente al contacto, que absorbe y/o refleja radiación UV y luz visible de onda corta según la invención, la cual comprende al menos una capa basada en

como mínimo un homo- o co-polímero olefínico termoplástico, opcionalmente modificado, que contiene una combinación de al menos un pigmento cromático o colorante, orgánico o inorgánico, que absorbe y/o refleja luz visible de onda corta y al menos un compuesto orgánico o inorgánico que absorbe y/o refleja la radiación UV.

5 Por el concepto de "transparente al contacto", en el sentido de esta invención se entiende que la película según la invención es al menos tan transparente que resulta posible controlar una impregnación uniforme del material sustrato con la resina sintética a endurecer. Esto se basa en el examen de la claridad del material sustrato impregnado. La determinación de la transparencia al contacto se lleva a cabo con el método que se describe a continuación en los ejemplos.

10 En el sentido de la presente invención, por el concepto "radiación UV" se entiende una radiación electromagnética en un intervalo de longitud de onda de 200 a 400 nm.

En el sentido de la presente invención, por el concepto "luz visible de onda corta" se entiende una radiación electromagnética en un intervalo de longitud de onda de 400 a 500 nm, preferentemente de 400 a 450 nm.

15 Preferentemente, la película según la invención contiene un pigmento cromático orgánico o inorgánico o al menos un colorante orgánico o inorgánico seleccionado de entre el grupo consistente en colorantes carbonilo, preferiblemente colorantes de quinona, colorantes índigo o quinacridonas, compuestos azo, compuestos de cianina, preferiblemente compuestos trifenilmetano, azometinas, isoindolinas, dioxazinas, óxidos metálicos, óxidos de metales de transición, hidratos de óxidos metálicos e hidratos de óxidos de metales de transición. En especial, estos colorantes o pigmentos cromáticos se seleccionen de entre los grupos de colorantes o pigmentos cromáticos amarillos.

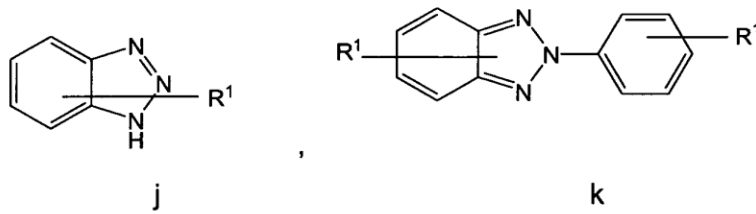
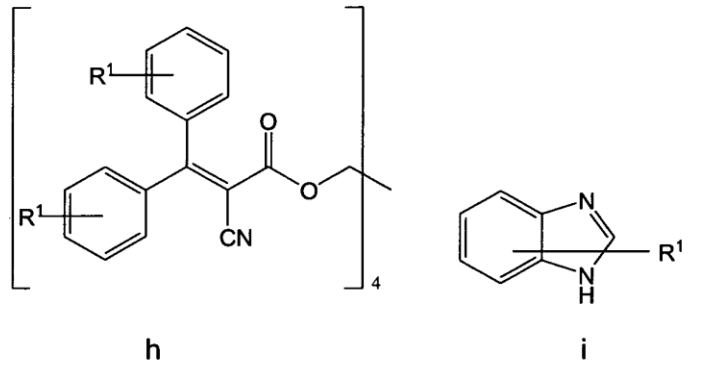
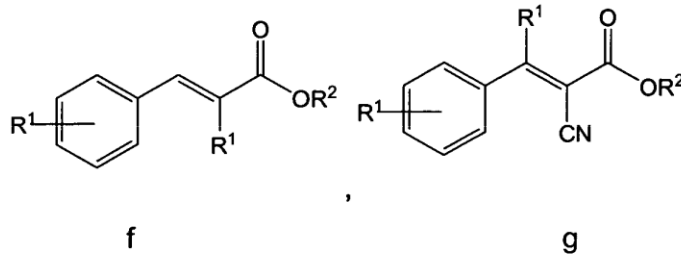
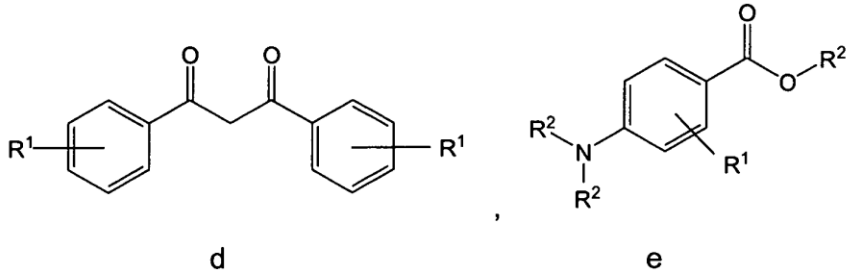
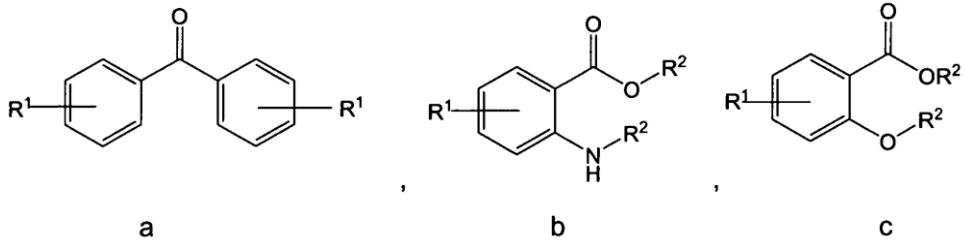
20 Preferentemente, el pigmento cromático orgánico amarillo o el colorante orgánico amarillo presente se selecciona de entre el grupo que comprende derivados de bencimidazol, derivados de benzotriazol, derivados de 1,4-quinona, derivados de 1,4-naftoquinona, derivados de 9,10-antraquinona, derivados de fenilazofenol, en cada caso en forma de compuestos libres, en forma de tautómeros o de sales de ácidos o bases o de solvatos, en particular de hidratos. Preferentemente, el pigmento cromático inorgánico amarillo o el colorante inorgánico amarillo presente se selecciona de entre el grupo que comprende óxidos de metales de transición e hidratos de óxidos de metales de transición. En particular, el pigmento cromático inorgánico amarillo o el colorante inorgánico amarillo se selecciona de entre el grupo que comprende 4-fenilazofenol, 2-(2'-metil)fenilazo-4-metilfenol, N-(4-fenilazo)fenildietanolamina, benzotriazoles, bencimidazolona, óxido de hierro e hidrato de óxido de hierro, siendo particularmente preferente la bencimidazolona.

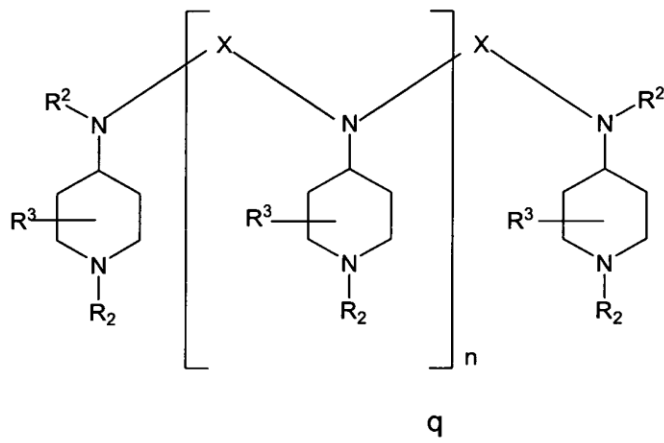
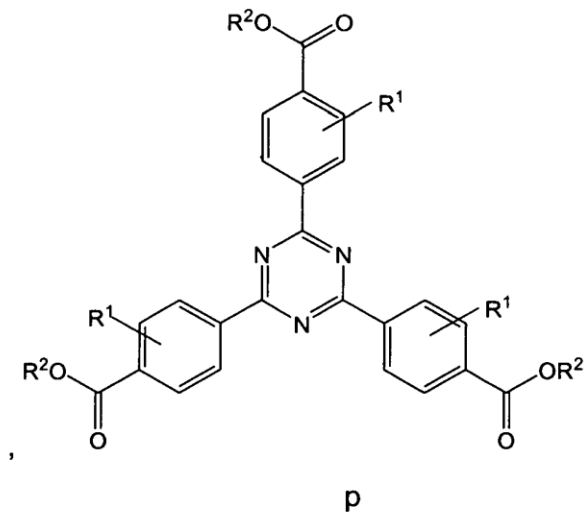
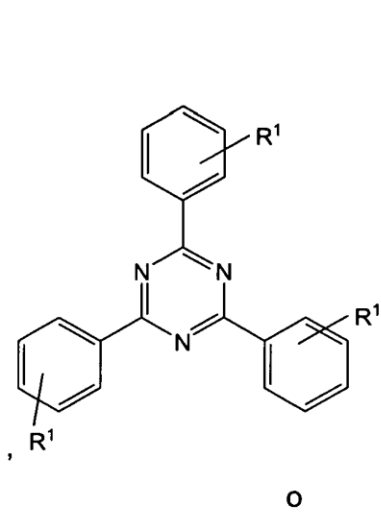
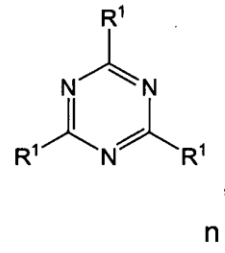
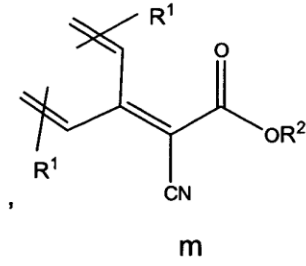
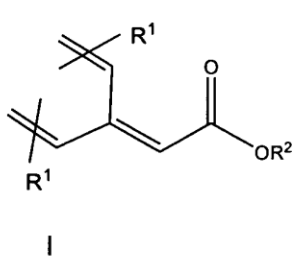
30 Preferentemente, el pigmento cromático orgánico o inorgánico o el colorante orgánico o inorgánico absorbe y/o refleja una luz visible de onda corta en el intervalo de 400 a 500 nm, en particular en el intervalo de 400 a 450 nm, preferiblemente en cada caso en más de 90%.

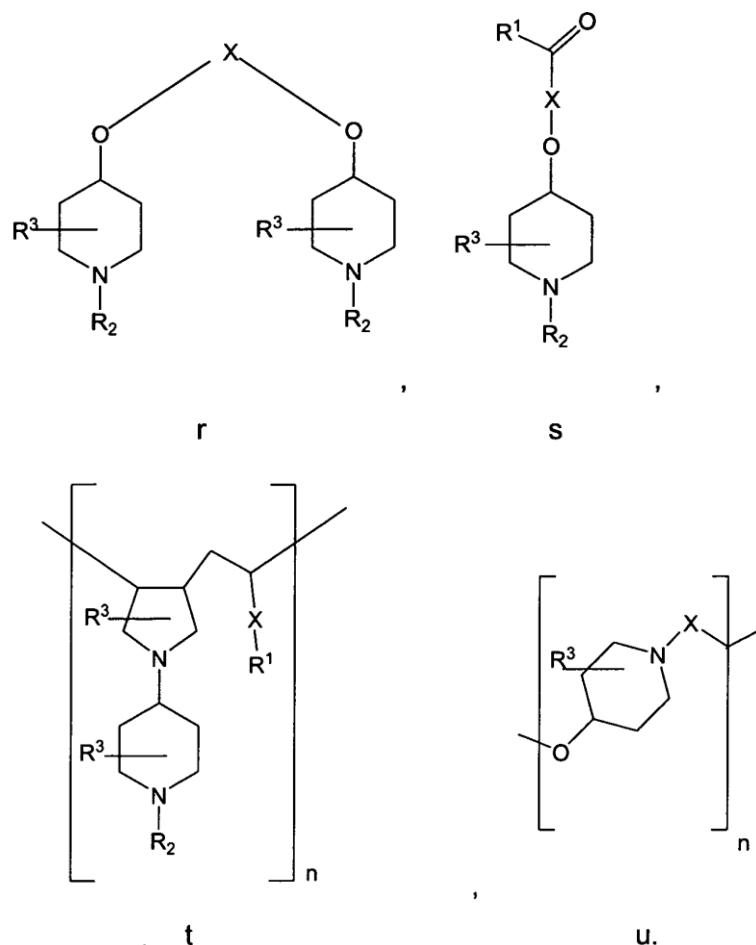
35 En una realización preferente, la película según la invención contiene, como compuesto que absorbe y/o refleja la radiación UV, al menos un compuesto orgánico o inorgánico seleccionado de entre el grupo que comprende óxidos metálicos, óxidos de metales de transición, hidratos de óxidos metálicos, hidratos de óxidos de metales de transición, fosfitos, benzofenonas, antranilatos, salicilatos, derivados de dibenzoilmetano, derivados de ácido p-aminobenzoico, derivados de ácido cinámico (derivados de ácido fenilacrílico), derivados de bencimidazol, derivados de benzotriazol, cianoacrilatos, derivados de benzotriazol, β,β' -divinilacrilatos, alquil- α -ciano- β,β' -divinilacrilatos, compuestos de 1,3,5-triazina y aminas impedidas estéricamente, en cada caso en forma de compuesto libre, en forma de sus tautómeros o en cada caso de sus sales de ácidos o bases. Al menos parte de este tipo de compuestos pueden obtenerse en el comercio, por ejemplo Uvinule® de la Firma BASF AG.

40 Por el concepto "aminas impedidas estéricamente" se entienden aquellos compuestos donde a al menos un átomo de nitrógeno del triple enlace se enlazan uno o más grupos orgánicos que ocupan amplio espacio. Preferiblemente se trata de aminas aromáticas o alifáticas, acíclicas o cíclicas, secundarias o terciarias, como p-fenilendiaminas N,N'-disustituidas o (amino)piperidinas sustituidas.

45 Preferentemente, como compuesto orgánico o inorgánico que absorbe y/o refleja la radiación UV está presente al menos un compuesto seleccionado de entre el grupo que comprende óxidos metálicos y de metales de transición y los compuestos de las siguientes fórmulas estructurales generales a - u:







donde

- 5 R^1 representa, en cada caso, uno o más, por ejemplo dos, tres o cuatro, grupos seleccionados, independientemente uno de otro, de entre el grupo que comprende hidrógeno, OH, halógeno, NH_2 , CN, $C(=O)H$, $C(=O)OH$, SO_3H , O-alquilo(C_{1-10}), NH (alquilo(C_{1-10})), N (alquil(C_{1-10}))₂, alquilo(C_{1-10}), alquil(C_{1-10})-O-alquilo(C_{1-10}), en cada caso ramificado o no ramificado, saturado o insaturado, no sustituido o mono o polisustituido con OH, halógeno, $=O$, $C(=O)H$, $C(=O)OH$, fenilo, NH_2 , $C(=O)$ -alquilo(C_{1-10}), $C(=O)$ -O-alquilo(C_{1-10}), O-alquilo(C_{1-10}), O-C($=O$)-alquilo(C_{1-10}), en cada caso ramificado o no ramificado, saturado o insaturado; fenilo, mentilo, homomentilo, bencilo, ciclohexilo, en cada caso no sustituido o mono o polisustituido con OH, halógeno, $C(=O)H$, $C(=O)OH$, NH_2 , $C(=O)$ -alquilo(C_{1-10}), $C(=O)$ -O-alquilo(C_{1-10}), O-alquilo(C_{1-10}), O-C($=O$)-alquilo(C_{1-10});
- 10 R^2 representa, en cada caso, uno o más, por ejemplo dos, tres o cuatro, grupos seleccionados, independientemente uno de otro, de entre el grupo que comprende hidrógeno, alquilo(C_{1-8}) en caso ramificado o no ramificado, saturado o insaturado, no sustituido o mono o polisustituido con OH, halógeno, $=O$, NH_2 , $C(=O)H$; $C(=O)OH$; CN; $C(=O)$ -alquilo(C_{1-10}), $C(=O)$ -O-alquilo(C_{1-10}), O-alquilo(C_{1-10}), O-C($=O$)-alquilo(C_{1-10}) en cada caso ramificado o no ramificado, saturado o insaturado; fenilo, mentilo, homomentilo, bencilo, ciclohexilo, en cada caso no sustituido o mono o polisustituido con OH, halógeno, $C(=O)H$, $C(=O)OH$, NH_2 , $C(=O)$ -alquilo(C_{1-10}), $C(=O)$ -O-alquilo(C_{1-10}), O-alquilo(C_{1-10}), O-C($=O$)-alquilo(C_{1-10});
- 15 R^3 representa, en cada caso, uno o más, por ejemplo dos, tres o cuatro, grupos seleccionados, independientemente uno de otro, de entre el grupo que comprende hidrógeno, OH, NH_2 , CN, $C(=O)H$, $C(=O)OH$, $=O$, SO_3H ; O-alquilo(C_{1-10}), NH (alquilo(C_{1-10})), N (alquilo(C_{1-10}))₂; alquilo(C_{1-10}), alquil(C_{1-10})-O-alquilo(C_{1-10}), en cada caso ramificado o no ramificado, saturado o insaturado, no sustituido o mono o polisustituido con OH, halógeno, $=O$, epoxy, NH_2 , fenilo, $C(=O)$ -alquilo(C_{1-8}), $C(=O)$ -O-alquilo(C_{1-10}), O-alquilo(C_{1-10}), O-C($=O$)-alquilo(C_{1-10}), en cada caso ramificado o no ramificado, saturado o insaturado; fenilo, mentilo, homomentilo, bencilo, ciclohexilo, en cada caso insustituido o mono o polisustituido con OH, halógeno, $C(=O)H$; $C(=O)OH$, NH_2 , $C(=O)$ -alquilo(C_{1-10}), $C(=O)$ -O-alquilo(C_{1-10}), O-alquilo(C_{1-10}), O-C($=O$)-alquilo(C_{1-10});
- 20
- 25

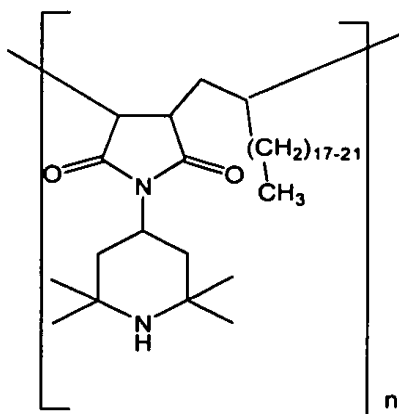
X representa un grupo alquilo(C₁₋₂₀) ramificado o no ramificado, saturado o insaturado, y no sustituido o mono o polisustituido con sustituyentes seleccionados, independientemente uno de otro, de entre el grupo que comprende H, halógeno, OH, =O, epoxi, NH₂, C(=O)H; C(=O)OH, CN, C(=O)-alquilo(C₁₋₁₀), C(=O)-O-alquilo(C₁₋₁₀), O-alquilo(C₁₋₁₀), O-C(=O)-alquilo(C₁₋₁₀), en cada caso ramificado o no ramificado, saturado o insaturado, donde uno o más átomos de carbono del alquilo(C₁₋₂₀), por ejemplo uno, dos o tres átomos de C del alquilo(C₁₋₂₀), pueden opcionalmente sustituirse por uno o más heteroátomos, por ejemplo uno, dos o tres heteroátomos, seleccionados, independientemente uno de otro, de entre el grupo que comprende N, O, S, NH o N-(alquilo(C₁₋₈));

n es de 0 a 200, preferentemente de 0 a 100, con especial preferencia de 0 a 20, en particular de 0 a 10.

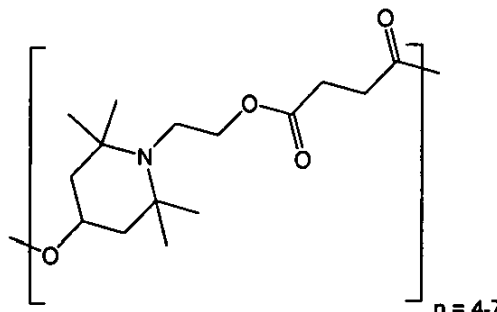
En el sentido de esta invención, las expresiones "alquilo(C₁₋₁₀)" y "alquilo(C₁₋₂₀)" incluyen grupos hidrocarburo acíclicos, saturados o insaturados, que pueden estar ramificados o no ramificados, así como no sustituidos o mono o polisustituidos, de 1 a 8 y 1 a 20 átomos de C, esto es alcanilos(C₁₋₁₀) alquilenilos(C₂₋₂₀) y alquinilos(C₂₋₁₀) y alcanilos(C₁₋₂₀), alquilenilos(C₂₋₂₀) y alquinilos(C₂₋₂₀). Los alquilenilos tienen al menos un doble enlace C-C y los alquinilos al menos un triple enlace C-C.

Preferentemente, el alquilo se selecciona de entre el grupo que comprende metilo, etilo, n-propilo, 2-propilo, n-butilo, isobutilo, sec-butilo, ter-butilo, n-pentilo, isopentilo, neopentilo, n-hexilo, n-heptilo, n-octilo, n-nonilo, n-decilo, etilenilo (vinilo), etinilo, propenilo (-CH₂CH=CH₂, -CH=CH-CH₃, -C(=CH₂)-CH₃), propinilo (-CH-C≡CH, -C≡C-CH₃), butenilo, butinilo, pentenilo, pentinilo, hexenilo y hexinilo, heptenilo, heptinilo, octenilo y octinilo.

Preferentemente, como compuestos orgánicos o inorgánicos que absorben y/o reflejan la radiación UV se usa un compuesto de entre el grupo que comprende óxido de cinc, dióxido de titanio, p-metoxicinamato de 2-etoxietilo, p-metoxicinamato de dietanolamina, p-metoxicinamato de octilo, 2-etilhexil-2-ciano-3,3-difenilacrilato, cinamato de potasio, 4-metoxicinamato de propilo, 4-metoxicinamato de amilo, ácido α-ciano-4-metoxicinámico y su correspondiente hexil éster, 4-metoxicinamato de ciclohexilo, p-aminobenzoato de glicerilo, p-dimetilaminobenzoato de amilo, 4-bis(hidroxipropil)aminobenzoato de etilo, p-dimetilaminobenzoato de octilo, ácido 4-aminobenzoico etoxilado, salicilato de octilo, salicilato de trietanolamina, sales de ácido salicílico, 4-isopropilbencilsalicilato, 2-etilhexil-2-(4-fenilbenzoil)benzoato, homomentil-salicilato, 2-hidroxi-4-metoxibenzofenona, 2,4,6-trianilino-(p-carbo-2-etilhexiloxi)-1,3,5-triazina, ácido 2-fenilbencimidazol-5-sulfónico, 1-(4-terc-butilfenil)-3-(4-metoxifenil)propan-1,3-diona, p-cumenil-3-fenilpropan-1,3-diona, 1,3-bis(4-metoxifenil)propan-1,3-diona, mentilantranilato, homomentil-N-acetilantranilato, 2-hidroxi-4-octilbenzofenona (Uvinul® 3008, Uvinul® 3008 FL), 6-terc-butil-2-(5-cloro-2H-benzotriazol-2-il)-4-metilfenona (Uvinul® 3026, Uvinul® 3026 GR), 2,4-di-terc-butil-6-(5-cloro-2H-benzotriazol-2-il)fenol (Uvinul® 3027), 2-(2H-benzotriazol-2-il)-4,6-di-terc-pentilfenol (Uvinul® 3028, Uvinul® 3028 GR), 2-(2H-benzotriazol-2-il)-4-(1,1,3,3-tetrametilbutil)fenol ((Uvinul® 3029, Uvinul® 3029 GR), 1,3-bis[(2'-ciano-3',3'-difenilacriloil)oxi]-2,2-bis[[(2'-ciano-3',3'-difenilacriloil)oxi]metil]propano (Uvinul® 3030, Uvinul® 3030 GR), 2-(2H-benzotriazol-2-il)-4-metilfenol (Uvinul® 3033 P), 2-(2H-benzotriazol-2-il)-4,6-bis(1-metil-1-feniletil)fenol (Uvinul® 3034), 2-ciano-3,3-difenilacrilato de etilo (Uvinul® 3035), 2-ciano-3,3-difenilacrilato de 2-etilhexilo (Uvinul® 3039), N,N'-bisformil-N,N'-bis(2,2,6,6-tetrametil-4-piperidinil)-hexametilendiamina (Uvinul® 4050 H), bis(2,2,6,6-tetrametil-4-piperidinil)-sebacato (Uvinul® 4077 H, Uvinul® 4077 GR), bis(1,2,2,6,6-pentametil-4-piperidil)sebacato, (1,2,2,6,6-pentametil-4-piperidil)sebacato de metilo (Uvinul® 4092 H),



H) y (Uvinul® 5062 H, Uvinul® 5062 GR).



(Uvinul® 5050)

Preferentemente, el compuesto orgánico o inorgánico absorbe y/o refleja la radiación UV en un intervalo de longitud de onda de 200 a 400 nm, en especial de 300 a 400 nm, en cada caso en más de un 90%.

La película según la invención contiene preferiblemente del 0,05 al 20% en peso, en especial del 0,1 al 5% en peso, de forma particularmente preferente del 0,1 al 2% en peso, en cada caso con respecto al peso total de la película, de

una combinación de al menos un pigmento cromático o colorante orgánico o inorgánico y al menos un compuesto orgánico o inorgánico.

La película según la invención contiene preferiblemente del 0,05 al 10% en peso, en especial del 0,1 al 3% en peso, con respecto al peso total de la película, del pigmento cromático o colorante orgánico o inorgánico.

- 5 La película según la invención contiene preferiblemente del 0,05 a 10% en peso, en especial del 0,1 al 2% en peso, con respecto al peso total de la película, del compuesto orgánico o inorgánico.

Preferentemente, cada componente de la combinación es estable a temperaturas de hasta 300°C.

La película según la invención tiene una capa o más capas, preferentemente varias capas. Preferiblemente la película según la invención no es retráctil.

- 10 La película según la invención comprende preferiblemente al menos una capa barrera, en particular una capa de barrera frente al oxígeno, una capa barrera frente al vapor de agua o una capa barrera frente al aceite.

Preferentemente, para producir la capa barrera es adecuada una poliamida (PA) un copolímero de etileno-alcohol vinílico (EVOH), alcohol polivinílico (PVOH), un copolímero de olefina cíclico (COC), cloruro de polivinilideno (PVdC) o una mezcla de al menos dos de los polímeros mencionados, en particular al menos una poliamida.

- 15 Poliamidas (PA) preferentes para producir la capa barrera son poliamidas termoplásticas alifáticas parcialmente aromáticas o aromáticas. Análogamente, las diaminas que se usan para la producción de estas poliamidas pueden ser o bien diaminas alifáticas de 2-10 átomos de carbono, por ejemplo hexametildiamina, o bien diaminas aromáticas de 6-10 átomos de carbono, por ejemplo p-fenilendiamina, y los ácidos dicarboxílicos utilizados para la producción de estas poliamidas pueden ser ácidos dicarboxílicos alifáticos o aromáticos de 6-14 átomos de carbono, por ejemplo ácido adípico, ácido tereftálico o ácido isotereftálico. Las poliamidas se pueden producir además de lactamas de 4-10 átomos de carbono, por ejemplo ϵ -caprolactama. Poliamidas a emplear según la invención son, por ejemplo, PA 6, PA 12, PA 66, PA 61, PA 6T y/o mezclas de al menos dos de las mencionadas.

- 20 Los alcoholes polivinílicos a utilizar para la producción de la capa barrera se obtienen por hidrólisis completa o incompleta de los correspondientes acetatos de polivinilo (PVA) y, por consiguiente, comprenden tanto acetatos de polivinilo parcialmente saponificados, con un grado de saponificación de 50 a 98 mol%, como también acetatos de polivinilo completamente saponificados, con un grado de saponificación $\geq 98\%$.

- 25 Los copolímeros de etileno-alcohol vinílico (EVOH) a utilizar para la producción de la capa barrera se obtienen por hidrólisis completa o incompleta de los correspondientes acetatos de polivinilo que contienen etileno (EVAc), y comprenden en especial acetatos de polivinilo que contienen etileno completamente saponificados, con un grado de saponificación $\geq 98\%$.

- 30 Los copolímeros de olefina cíclicos (COC) utilizados para la producción de la capa barrera también pueden ser copolímeros de olefinas cíclicas α,β -insaturadas de 4-10 átomos de carbono, por ejemplo norboneno, y olefinas termoplásticas α,β -insaturadas como etileno o propileno.

- 35 Preferentemente al menos una capa superficial de la película según la invención se basa en al menos un homo- o co-polímero de olefina termoplástico, preferentemente sellable.

- 40 En el sentido de la presente invención, homo- o co-polímeros de olefina son polímeros termoplásticos de olefinas α,β -insaturadas de 2-6 átomos de carbono, por ejemplo polietileno (PE, en particular LDPE o HDPE), polipropileno (PP), polibutileno (PB), poliisobutileno (PI) o mezclas de al menos dos de los polímeros mencionados. "LDPE" se designa un polietileno de baja densidad, con una densidad en el intervalo de 0,86-0,93 g/cm³, y se caracteriza por un elevado grado de ramificación de las moléculas. "HDPE" designa un polietileno de alta densidad que sólo tiene una pequeña ramificación en la cadena molecular, pudiendo estar la densidad en el intervalo entre 0,94 y 0,97 g/cm³.

- 45 Opcionalmente, los homo- o co-polímeros de olefina mencionados se pueden modificar con al menos un ácido orgánico o con al menos un anhídrido orgánico, preferentemente con un anhídrido orgánico cíclico, en particular con anhídrido maleico, sirviendo así como material para una capa adherente en una película multicapa según la invención.

Así, en una realización preferente, entre una capa superficial y una capa barrera puede disponerse una capa adherente que, preferiblemente, contiene una poliolefina modificada.

Como poliolefinas modificadas se entiende un polímero termoplástico de una olefina α,β -insaturada de 2-6 átomos

- de carbono, por ejemplo polietileno (PE, en particular LDPE o HDPE), polipropileno (PP), polibutileno (PB), poliisobutileno (PI) o una mezcla de al menos dos de los polímeros mencionados, los cuales se modifican con al menos un ácido o anhídrido orgánico. Como poliolefina modificada es preferente un polietileno o un polipropileno modificado con un anhídrido orgánico cíclico, en particular un polietileno o un polipropileno modificado con anhídrido maleico.
- 5
- Preferentemente, la capa adherente está constituida por una poliolefina modificada, preferiblemente injertada con anhídrido maleico.
- En una realización preferente, cada una de las capas superficiales de la película multicapa según la invención se basa en al menos un homo- o co-polímero de olefina, preferiblemente sellable, y se une en cada caso a la capa barrera mediante la capa adherente anteriormente descrita.
- 10
- En una realización preferente, al menos una de las capas interiores de una película multicapa según la invención contiene una combinación de al menos un pigmento cromático o colorante orgánico o inorgánico y al menos un compuesto orgánico o inorgánico que absorbe y/o refleja la radiación nociva.
- 15
- Preferiblemente, los componentes de la combinación están presentes en la misma capa de la película multicapa según la invención, en particular en una capa adherente.
- Preferentemente, cada una de las capas adherentes de la película multicapa según la invención puede incluir una combinación de al menos un pigmento cromático o colorante orgánico o inorgánico y al menos un compuesto orgánico o inorgánico que absorbe y/o refleja la radiación nociva.
- 20
- En otra realización preferente, los componentes de la combinación están presentes en diferentes capas de la película multicapa según la invención.
- Preferiblemente el pigmento cromático o el colorante está presente en al menos una capa superficial y el compuesto orgánico o inorgánico en al menos una capa interior de la película multicapa según la invención.
- Preferiblemente cada una de las capas adherentes de la película multicapa según la invención puede incluir al menos un compuesto orgánico o inorgánico.
- 25
- En otra realización preferente, cada una de las capas de la película multicapa según la invención, excepto la capa barrera, puede incluir al menos un pigmento cromático o colorante orgánico o inorgánico.
- Preferiblemente, la película según la invención se dispone de forma simétrica en relación a una capa central de unión, en particular una capa adhesiva.
- 30
- Preferentemente la película según la invención tiene un grosor de capa de 20 a 2.000 μm , en especial de 50 a 1.500 μm , de forma especialmente preferente de 100 a 1.000 μm , en particular de 150 a 500 μm .
- La producción de la película según la invención se puede llevar a cabo por cualquier método de producción deseado, por ejemplo por laminado, extrusión o preferentemente por coextrusión.
- 35
- Se pueden formar tanto las capas individuales como también todas las capas de una película multicapa según la invención por extrusión, en particular extrusión de películas sopladas y/o de películas planas, en particular coextrusión de películas sopladas y/o de películas planas.
- 40
- Cuando las capas individuales de una película según la invención se producen por separado de acuerdo con uno de los métodos anteriores, el promotor de adhesión se puede aplicar, por ejemplo, en forma de polvo, de película, de masa fundida o de preparación líquida, por ejemplo en solución o dispersión, de acuerdo con los métodos usuales, como rociado o encolado sobre una de las capas de la película según la invención, por ejemplo la capa barrera o una de las capas superficiales, pudiéndose a ésta pueden unir una o más capas adicionales. Alternativamente, el promotor de adhesión se puede laminar por extrusión sobre una de las capas, por ejemplo la capa barrera o una de las capas superficiales, y unirse a ésta una o más capas adicionales.
- Estos métodos de producción y los parámetros de producción correspondientes son bien conocidos por el experto en la materia.
- 45
- Preferentemente, la película multicapa según la invención se puede producir por coextrusión, en particular por un método de coextrusión de películas sopladas.

Preferiblemente, la película según la invención se puede grabar y/o estirar.

Preferentemente, la película según la invención también se puede estampar.

La película según la invención, en particular la película multicapa según la invención, es adecuada para la producción de películas protectoras contra la influencia de la radiación UV y de la luz visible de onda corta.

- 5 Por tanto, otro objeto de la presente invención es el uso de la película según la invención, en particular de la película multicapa según la invención, para la producción de películas protectoras contra la influencia de la radiación UV y de la luz visible de onda corta.

- 10 Otro objeto de la presente invención es el uso de una película según la invención como una película protectora de forma tubular, en particular como una película protectora tubular externa de un tubo que comprende dos películas tubulares, es decir, de un tubo de doble pared, para evitar el endurecimiento iniciado por la radiación UV y/o la luz de onda corta de un material sustrato impregnado con una resina sintética reactiva que se encuentra entre ambas películas protectoras.

- 15 Es particularmente preferente el uso de una película según la invención como película protectora tubular exterior de un tubo tubular de doble pared que tiene un material sustrato impregnado con una resina sintética reactiva entre las dos películas tubulares para el saneamiento de tuberías de alcantarillado conforme a la técnica de "tubo de revestimiento".

- 20 El uso de una película según la invención como película protectora tubular exterior del tubo de doble pared a usar para el revestimiento con tubo tiene la gran ventaja de que, además de eliminar la influencia de la radiación UV, también elimina la influencia de la luz visible de onda corta. Así, los fotoiniciadores contenidos en las resinas sintéticas a ser endurecidas no se pueden activar incluso cuando se trata de una radiación de onda larga, evitándose un endurecimiento prematuro no deseado y permitiendo que el tubo se pueda almacenar a largo plazo, preferiblemente al menos durante un año. Debido a que la película según la invención además es transparente al contacto, es posible controlar fácilmente la impregnación uniforme del material sustrato con la resina sintética a endurecer, evitándose así que aparezcan puntos defectuosos en la tubería de alcantarillado saneada.

- 25 Debido a que la película protectora según la invención también comprende una capa barrera, con su uso como película protectora en el saneado del alcantarillado por la técnica de "tubo de revestimiento" se consigue además un efecto barrera contra el posible secado de la resina y se evita la penetración de sustancias, tales como monómeros, en el sistema de alcantarillado y en las aguas subterráneas. Además, la superficie sellable de la película protectora según la invención se puede unir al material sustrato al menos parcialmente, de preferencia sobre toda su circunferencia, preferiblemente mediante sellado en caliente, lo cual refuerza la estabilidad del sistema.

- 30 La película protectora según la invención se puede usar además para techados, como revestimiento exterior, para ropa protectora, como cubierta exterior en partes de edificios, letreros y paneles de anuncios de todo tipo, para vidrios de lentes o cristales de ventanas, como material de embalaje.

- 35 El tubo que se usa en el saneamiento de alcantarillados de acuerdo a la técnica de "tubo de revestimiento" preferiblemente no sólo debe comprender una película protectora según la invención como película protectora externa para proteger el material sustrato usado en el saneamiento del alcantarillado, impregnado con la masa de resina sintética que se endurece, sino también una película de plástico, preferiblemente transparente, que tiene las propiedades necesarias para el saneamiento del alcantarillado como película tubular interior.

- 40 Para ello, la película no sólo debe tener propiedades mecánicas suficientemente estables al almacenamiento como para soportar los esfuerzos de la manipulación del tubo de saneamiento del alcantarillado, en particular cuando se infla en el sistema de alcantarillado, durante el transporte previo y el almacenaje previo, sino también de forma que, después del endurecimiento del material de plástico en el material sustrato para obtener la tubería saneada, se pueda desprender de ésta sin romperse o desgarrarse.

- 45 Además se debe garantizar que, hasta el uso del tubo utilizado para el saneamiento del alcantarillado, la película tubular interior también constituye una barrera suficiente contra el secado de la resina, es decir contra la pérdida de monómeros y demás material de impregnación, pero también permite el paso de suficiente radiación UV durante el endurecimiento en la tubería del alcantarillado.

- 50 Así es otro objeto de la presente invención proporcionar un sistema de saneamiento de tuberías de alcantarillado que no sólo evita la influencia de la radiación UV y la luz visible de onda corta antes de su uso, sino que también evita los problemas que aparecen durante su manipulación, durante y después del saneamiento de la tubería de alcantarillado.

Esto es posible mediante el sistema de saneamiento de tuberías de alcantarillado según la invención.

5 Este sistema de saneamiento de alcantarillado según la invención no sólo se caracteriza por un tubo cuya película tubular exterior corresponde a la película protectora según la invención anteriormente descrita, que es al menos transparente al contacto y tiene propiedades que absorben y/o reflejan la radiación UV y la luz visible de onda corta, sino también porque comprende una película tubular interior permeable, preferiblemente transparente al menos a la radiación UV, con el perfil de propiedades necesario. Preferiblemente la película tubular interior no es retráctil.

10 El tubo comprende preferiblemente una película tubular exterior como película protectora y una película tubular interior, así como material sustrato intermedio impregnado con la resina sintética a ser endurecida. La tubería de alcantarillado saneada se forma de este material sustrato impregnado después de su endurecimiento. Preferentemente, como materiales sustrato entran en consideración tejido de vidrio de fibras de vidrio, vellones y/o géneros textiles no tejidos, que preferiblemente se impregnan con resinas poliéster saturadas y monómeros α,β -insaturados, por ejemplo estireno.

Tras el endurecimiento, la película tubular interior inflada se desprende de la tubería de alcantarillado saneada formada por el plástico y el material sustrato.

15 Para satisfacer los requisitos de una fácil manipulación de la película interior del tubo durante el saneamiento de las tuberías de alcantarillado de acuerdo con la técnica de "tubo de revestimiento", según la invención se emplea preferiblemente una película de plástico de al menos 3 capas que comprende una capa barrera, preferiblemente una capa barrera frente al oxígeno, frente al vapor de agua y/o frente al aceite, y donde la capa superficial directamente adyacente al material sustrato impregnado no se une de forma permanente, por ejemplo por expansión y endurecimiento con el material de impregnación líquido a endurecer, es decir, con la masa de resina sintética a endurecer, sino que se desprende sin desgarrarse.

20 Preferentemente, la capa barrera se basa en al menos uno de los polímeros que se han citado anteriormente para producir la capa barrera de la película protectora tubular exterior del sistema de saneamiento del alcantarillado según la invención, en particular se basa en al menos una poliamida, un copolímero de etileno/alcohol vinílico, alcohol polivinílico, un copolímero de olefina cíclico, cloruro de polivinilideno, de forma particularmente preferente en al menos una poliamida.

25 La capa barrera de la película tubular interior multicapa del tubo está dotada, preferiblemente sobre cada una de sus superficies, de una capa de plástico adicional, de forma que la capa superficial que linda directamente con el material sustrato a endurecerse no debe sufrir por el efecto del líquido de impregnación ni en sus propiedades mecánicas ni en su capacidad de desprendimiento.

30 Preferentemente, para producir estas capas superficiales son adecuados homo- o co-polímeros de olefina. Homo- o co-polímeros de olefina particularmente adecuados son polímeros termoplásticos de olefinas α,β -insaturadas de 2 a 8 átomos de carbono, por ejemplo polietileno, polipropileno, polibutileno, poliisobutileno o mezclas de al menos dos de ellos. De forma especialmente preferente, para producir una o las dos capas superficiales se emplea un polipropileno, preferiblemente de estructura estadística, o una mezcla de polietileno y polipropileno. Para producir una o las dos capas superficiales también es posible usar una mezcla de polietilenos, preferiblemente de un polietileno de baja densidad y de un polietileno lineal de baja densidad. Preferentemente, la capa barrera se une a las capas superficiales citadas mediante una capa adherente.

35 Los materiales poliméricos para las capas adherentes citados también se pueden emplear para la producción de capas adherentes entre la capa barrera y la respectiva capa superficial.

De forma especialmente preferente, como película tubular interior para el sistema de saneamiento del alcantarillado según la invención se usa una película de 5 capas que tiene la siguiente estructura:

- 45
- Una capa a) basada en una mezcla de polipropileno, preferentemente estadístico, y polietileno, que linda directamente con el material sustrato a endurecer;
 - Una capa b) basada en polipropileno injertado como capa adherente;
 - Una capa c) basada en una poliamida termoplástica como capa barrera;
 - Una capa d) basada en polipropileno injertado como capa adherente;
 - Una capa e) basada en polietileno, preferiblemente en una mezcla de LDPE y LLDPE.

50 Cada una de las capas de la película tubular interior, en cada caso independientemente una de otra, también puede incluir en caso dado aditivos que se seleccionan de entre el grupo que comprende antioxidantes, agentes anti-bloqueo, agentes anti-condensación, antiestáticos, compuestos antimicrobianos, estabilizadores térmicos, estabilizadores de proceso, auxiliares de proceso, agentes ignífugos, agentes de nucleación, agentes de cristalización, preferiblemente formadores de núcleos cristalinos, agentes antifricción, agentes que proporcionan

flexibilidad, agentes de sellado, ablandadores, silanos, espaciadores, cargas, aditivos de desprendimiento, ceras, agentes de humectación, compuestos de actividad superficial, preferiblemente agentes tensioactivos y agentes de dispersión.

- 5 En el sistema de saneamiento de alcantarillado según la invención, se emplea la película tubular interior multicapa preferiblemente de forma que el material sustrato a endurecerse linda directamente con la capa superficial basada en la mezcla de polipropileno y polietileno.

10 Preferentemente, la película tubular interior del sistema de saneamiento de alcantarillado según la invención tiene un grosor total de 20-2.000 μm , preferiblemente de 120-300 μm , en especial de 150-250 μm , y se caracteriza por sus excelentes propiedades mecánicas.

15 Mediante el uso del sistema de saneamiento por tubo según la invención, en particular mediante la película tubular interior descrita, es posible que el tubo de doble pared que se insertó en la tubería a sanear se infle sin problemas, es decir sin reventar, para fácilmente conseguir el endurecimiento por UV del material sustrato impregnado con el material de impregnación líquido que se encuentra en el tubo. Además, después del endurecimiento, cuando en la tubería del alcantarillado saneada se ha solidificado el material sustrato endurecido, es posible desprender de éste la película tubular interna sin que se desgarre o quede pegada.

Ejemplos

Los ejemplos siguientes explican la invención, sin embargo no se deben interpretar en forma limitativa.

Caracterización química de las materias primas usadas:

- 20 Carga 1: carga base (óxido de cinc y amina impedida estéricamente (derivado de polipiperidinamina) (60% en peso); LDPE (40% en peso))
 Carga 2: carga base (pigmento amarillo: bencimidazolona (40% en peso), PE (60% en peso))
 Admer NF 498E: LDPE modificado con grupos anhídrido maleico de la firma Mitsui (promotor de adhesión)
 Durethan C 38F: Copoliámidas
 25 Admer QB 520E: polipropileno injertado con anhídrido maleico
 Dow R 338-02N: polipropileno de estructura estadística de la Dow.

30 Las películas multicapa de los ejemplos comparativos 1 a 3, así como del Ejemplo 1, están constituidas en cada caso por 5 capas, tienen un grosor de capa de 200 μm y se produjeron por coextrusión de películas sopladas. Las capas 1-5 lindan en cada caso directamente una con otra en la secuencia siguiente. Todas las indicaciones en % subsiguientes constituyen en cada caso % en peso.

Ejemplo comparativo 1 (película transparente, incolora):

- 35 Capa 1 (65 μm): 100% de LDPE
 Capa 2 (20 μm): 100% de Admer NF 498E
 Capa 3 (30 μm): 100% de PA
 Capa 4 (20 μm): 100% de Admer NF 498E
 Capa 5 (65 μm): 100% de LDPE

Ejemplo comparativo 2 (película incolora que contiene al menos un compuesto que absorbe y/o refleja la radiación UV):

- 40 Capa 1 (65 μm): 100% de LDPE
 Capa 2 (20 μm): 97% de Admer NF 498E y 3% de carga 1
 Capa 3 (30 μm): 100% de PA
 Capa 4 (20 μm): 97% de Admer NF 498E y 3% de carga 1
 Capa 5 (65 μm): 100% de LDPE

Ejemplo comparativo 3 (película amarilla que contiene al menos un pigmento cromático o colorante que absorbe y/o refleja la luz visible de onda corta):

- 45 Capa 1 (65 μm): 97% de LDPE y 3% de carga 2
 Capa 2 (20 μm): 100% de Admer NF 498E
 Capa 3 (30 μm): 100% de PA
 Capa 4 (20 μm): 100% de Admer NF 498E
 50 Capa 5 (65 μm): 97% de LDPE y 3% de carga 2

Ejemplo comparativo 4:

La película multicapa del ejemplo comparativo 4 está constituida por 5 capas, tiene un grosor de capa de 230 μm , es comercial y constituye una película opaca de color plateado a gris. Las capas 1-5 lindan en cada caso directamente

una con otra en la secuencia siguiente. Las indicaciones en % siguientes constituyen en cada caso % en peso.

- Capa 1 (95 µm): LDPE y carga cromática plateada
- Capa 2 (9 µm): 100% de Admer NF 498E
- Capa 3 (26 µm): 100% de PA
- 5 Capa 4 (9 µm): 100% de Admer NF 498E
- Capa 5 (93 µm): LDPE y carga cromática plateada

Ejemplo 1 (película amarilla que contiene al menos un pigmento cromático o colorante que absorbe y/o refleja la luz visible de onda corta y al menos un compuesto que absorbe y/o refleja la radiación UV):

- 10 Capa 1 (65 µm): 97% de LDPE y 3% de carga 2
- Capa 2 (20 µm): 97% de Admer NF 498E y 3% de carga 1
- Capa 3 (30 µm): 100% de PA
- Capa 4 (20 µm): 97% de Admer NF 498E y 3% de carga 1
- Capa 5 (65 µm): 97% de LDPE y 3% de carga 2

Ejemplo 2 (película amarilla que contiene al menos un pigmento cromático o colorante que absorbe y/o refleja la luz visible de onda corta y al menos un compuesto que absorbe y/o refleja la radiación UV):

La película multicapa del ejemplo 2 consta de 9 capas, tiene un grosor de capa de 170 µm y se produjo mediante coextrusión de películas sopladas y mediante pegado del tubo. Las capas 1-9 lindan en cada caso directamente una con otra en la secuencia siguiente. Las siguientes indicaciones en % constituyen en cada caso % en peso.

- 20 Capa 1 (29 µm): 97,% de LDPE y 2.5% de carga 2
- Capa 2 (6 µm): 100% de Admer NF 498E
- Capa 3 (30 µm): 100% de PA
- Capa 4 (6 µm): 100% de Admer NF 498E
- Capa 5 (58 µm): 87,5% de copolímero de etileno-vinilacetato, 2,5% de carga 2, 10% de carga 1
- 25 Capa 6 (6 µm): 100% de Admer NF 498E
- Capa 7 (30 µm): 100% de PA
- Capa 8 (6 µm): 100% de Admer NF 498E
- Capa 9 (29 µm): 97,5% de LDPE y 2,5% de carga 2

Ejemplo 3 (película transparente, incolora):

- 30 Se obtuvo una película multicapa transparente, incolora, según la invención con la composición mostrada, con un grosor de capa total de 200 µm, mediante coextrusión de película soplada. Las capas indicadas lindan en cada caso directamente una con otra en la secuencia indicada. Todas las indicaciones porcentuales siguientes constituyen en cada caso % en peso.

- Capa 1 (65 µm): mezcla de 50% en peso de polipropileno (Dow R338-02N) y 50% en peso de LDPE
- 35 Capa 2 (15 µm): 100% de Admer QP 520 E
- Capa 3 (40 µm): Durethan C 38 F (copoliámida)
- Capa 4 (15 µm): Admer NF 498E (adherente)
- Capa 5 (65 µm): mezcla de LDPE/LLDPE 70:30

Ejemplo comparativo 5 (película transparente/incolora)

- 40 La película multicapa con la siguiente secuencia de capas y un grosor de capa total de 200 µm se produjo mediante coextrusión de película soplada

- Capa 1 (145 µm): LDPE
- Capa 2 (15 µm): Admer QB 520E (adherente)
- Capa 3 (40 µm): Durethan C 38 F (copoliámida)

45 **Métodos de determinación**

Determinación de la transparencia al contacto

Para determinar la transparencia al contacto, la película respectiva se coloca sobre una página blanca DIN A4 impresa con texto negro (tipo de letra: arial, tamaño de letra 10) y se determina la legibilidad del texto que se encuentra debajo con un sistema de calificaciones escolar:

- 50 Calificación 1: bien legible (el texto se reconoce claramente, no se nota que hay una película sobre el texto).
- Calificación 2: muy poco menoscabo de la legibilidad del texto debajo de la película.
- Calificación 3: poco menoscabo de la legibilidad del texto debajo de la película.
- Calificación 4: menoscabo perceptible de la legibilidad del texto debajo de la película, pero el texto todavía se puede leer.
- 55 Calificación 5: menoscabo considerable de la legibilidad del texto debajo de la película. Las letras aparecen muy borrosas y se encuentran cubiertas, ya casi no se pueden reconocer. El texto prácticamente ya no se puede leer.

Calificación 6: el texto debajo de la película ya no es reconocible y es ilegible. La película cubre (casi) completamente el texto. No hay transparencia al contacto.

- 5 La transparencia al contacto depende del grosor de capa de las películas respectivas. En los ejemplos 1 y 2 y los ejemplos comparativos 1-3 el grosor de capa de la película es inferior o igual a 200 µm. En el ejemplo comparativo 4 el grosor de capa de la película es de 230 µm. Pero en el ejemplo comparativo 4 se hubiera obtenido un resultado análogo incluso con un grosor de capa de esta película inferior a 200 µm, ya es opaca.

Determinación del efecto de bloqueo de UV/luz

Aparato UV-VIS utilizado: UV-3101PC de Shimadzu.

- 10 Para determinar el efecto protector de la película contra la radiación UV y la luz visible de onda corta, se forma con la película un pequeño saquito (dimensiones 10 cm x 10 cm) mediante sellado. Dentro de este saquito se colocan - en un cuarto oscuro - en 1 minuto, aproximadamente 50 g de una mezcla de resina reactiva endurecible con luz UV o luz visible de onda corta. A continuación, el saquito se cierra completa y herméticamente y se expone a la luz del sol (las pruebas se llevaron a cabo en días de sol con más de 8 horas de radiación solar por día en julio). Se determina el tiempo hasta que la resina empacada se solidifica por el endurecimiento inducido por radiación solar. Con un efecto de protección máximo contra la radiación UV y la luz visible de onda corta, la resina se puede exponer por tiempo indefinido a la luz solar sin endurecerse.

Resultados de la medición:

Ejemplo	Transmisión [%] a λ 300/350/380/400/430 y 450 nm	Transparencia al contacto [calificación]	Tiempo de endurec. de la resina en la película con luz solar
Ejp. Comp. 1	90,3/91,2/92,2/92,7/93,7/95,6	1	inferior a 1 min
Ejp. Comp. 2	1,02/0,12/0,58/33,6/84,9/91,03	1	30 min
Ejp. Comp. 3	12,31/20,63/3,25/2,25/ 1,32/0,92	2	14 min
Ejp. Comp. 4	0,92/1,21/1,42/1,63/1,43/1,30	6	25 días
Ejemplo 1	0,22/0,33/0,043/0,037/ 0,032/0,066	2	sin endurecimiento después de 3 meses
Ejemplo 2	0,026/0,018/0,021/0,043/0,071/0,082	3	sin endurecimiento después de 3 meses

- 20 El ejemplo comparativo 1 muestra que una película muy transparente, incolora, convencional no tiene ningún efecto de bloqueo contra UV y luz visible de onda corta (Vis), de manera que con la influencia de la radiación UV-Vis tiene lugar un endurecimiento inmediato de la resina. En el intervalo de longitud de onda de 300 a 450 nm existe una transmisión superior al 90%. Es cierto que la transparencia al contacto de la película es excelente, sin embargo la película no satisface función protectora alguna contra el endurecimiento de la resina inducido por radiación, siendo que el endurecimiento de la resina tiene lugar en el intervalo de 300 a 450 nm.

- 25 El ejemplo comparativo 2 muestra que, mediante la adición de al menos un compuesto que absorbe y/o refleja la radiación UV, se puede obtener cierta función protectora contra el endurecimiento de la resina por radiación UV (hasta 380 nm) en comparación con el ejemplo comparativo 1, ya que en la película la transmisión se encuentra por debajo del 1,1% hasta 380 nm. A pesar de ello, el endurecimiento de la resina tiene lugar con luz visible de onda corta a longitudes de onda superiores a 380 nm, lo cual tiene su fundamento en el aumento de la transmisión al volverse más largas las longitudes de onda. Por consiguiente sigue siendo insuficiente la función protectora de la película frente al endurecimiento de la resina inducido por radiación. La transparencia al contacto de la película sigue siendo excelente.

- 35 El ejemplo comparativo 3 demuestra que, mediante la adición de al menos un pigmento cromático amarillo que absorbe y/o refleja luz visible de onda corta, se puede obtener una determinada función protectora contra el endurecimiento de la resina con luz visible (a partir de aproximadamente 400 nm) en comparación con el ejemplo comparativo 1, ya que la transmisión a partir de 400 nm hasta 450 nm es inferior al 3%. Sin embargo, a pesar de ello se endurece la resina con la luz UV a longitudes de onda inferiores a 380 nm, ya que en este caso la transmisión es mucho más alta. Por consiguiente, sigue siendo insuficiente la función protectora de la película contra el endurecimiento de resina inducido por radiación. La transparencia al contacto de la película se redujo un poco en comparación con el ejemplo comparativo 1 por la adición de la carga cromática; pero la transparencia al contacto sigue siendo excelente.

- 40 El ejemplo comparativo 4 muestra una película que ya no tiene transparencia al contacto. La transparencia de esta película es inferior a 1%, el grado de borrosidad superior a 99%. En este caso se le incorporó a la película un pigmento plateado a gris en alta concentración para obtener un efecto protector contra la radiación UV-Vis, para que no se endureciera la resina en el intervalo de longitud de onda crítico de 300 a 450 nm. En comparación con los ejemplos comparativos anteriores, la película tiene una función protectora notablemente incrementada contra la

radiación UV-Vis. Sin embargo fue posible determinar el endurecimiento de la resina después de 25 días, después de que la resina empacada se expuso a la luz solar. Debido a la deficiente o inexistente transparencia al contacto, la película del ejemplo comparativo 4 sólo se puede usar de forma muy limitada. Si con la película se envuelve, por ejemplo, tejido de fibra de vidrio impregnado con resina, entonces ya no es posible comprobar si la impregnación del material de fibra de vidrio con resina se efectuó de manera completa y homogénea.

Los ejemplos 1 y 2 se demuestran la aptitud de las películas según la invención como películas protectoras para evitar el endurecimiento de las resinas que se endurecen con radiación en el intervalo de 300 a 450 nm.

Solamente mediante la combinación de al menos un compuesto que absorbe y/o refleja la radiación UV y al menos un pigmento cromático que absorbe y/o refleja la luz visible de onda corta es posible reducir la transmisión de manera que, con el almacenamiento al sol, no tiene lugar prácticamente endurecimiento alguno de la resina después de 3 meses. Los valores para la transmisión siempre son inferiores a 0,5% en el intervalo de 300 a 450 nm. En este aspecto se debe destacar particularmente que la transparencia al contacto de las películas según la invención sigue siendo excelente.

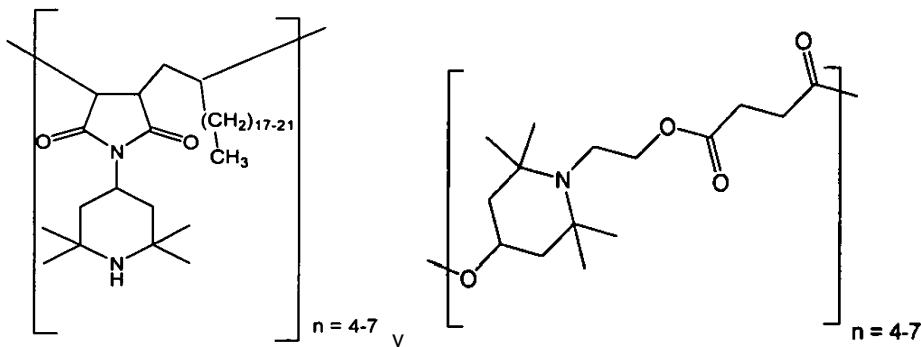
Prueba de aptitud como película tubular interior

Para determinar hasta qué punto se puede considerar una película multicapa transparente de acuerdo al ejemplo 3 y al ejemplo comparativo 5 como película tubular interior para el sistema de saneamiento con tubo según la invención, sobre un sustrato se aplicó el material sustrato a ser endurecido y se cubrió en cada caso con una película multicapa de acuerdo al ejemplo 3 y con una película multicapa de acuerdo al ejemplo comparativo 5. Para ello, la película multicapa del ejemplo 3 y del ejemplo comparativo 5 con la capa de mezcla de PP/PE y de poliamida se puso en contacto con el material sustrato a ser endurecido y a continuación se endureció con UV-luz. La película tubular del ejemplo 3 se pudo desprender nuevamente sin esfuerzo tras el endurecimiento del material sustrato de resina y no demostró menoscabo mecánico. En cambio, la película multicapa se mantuvo firmemente unida al material sustrato en algunos sitios, de manera que en éstos se produjo un desgarro. A este riesgo de una unión demasiado intensiva de la capa de poliamida de la película multicapa del ejemplo 5 con la resina endurecida también se une cierta fragilidad y, por consiguiente, menoscabo mecánico de la película tubular interior, así como la dificultad de la separación de la película tubular tras el endurecimiento. En un sistema de saneamiento de alcantarillado según la invención, estos dos menoscabos no se producen con la película tubular interior multicapa.

REIVINDICACIONES

1. Sistema de saneamiento de tuberías de alcantarillado adecuado para una técnica de “tubo de revestimiento” que comprende un tubo de doble pared previsto para ser introducido en la tubería de alcantarillado a sanear, la cual consta de una película protectora tubular externa y una película tubular interna de plástico de varias capas, y un material sustrato impregnado que se endurece por radiación UV entre ambas películas tubulares, preferiblemente un material de fibra de vidrio impregnado con un sistema de resina insaturado, caracterizado porque la película protectora tubular externa es una película de una o varias capas al menos transparente al contacto que absorbe y/o refleja radiación UV y luz visible de onda corta que comprende al menos una capa basada en al menos un homo- o co-polímero olefínico termoplástico, opcionalmente modificado, que contiene una combinación de al menos un pigmento cromático o colorante, orgánico o inorgánico, que absorbe y/o refleja luz visible de onda corta y de al menos un compuesto orgánico o inorgánico que absorbe y/o refleja la radiación UV.
2. Sistema de saneamiento de tuberías de alcantarillado según la reivindicación 1, caracterizado porque la película tubular interna multicapa comprende una capa a) de al menos una poliolefina, al menos un copolímero de olefina o de una mezcla de poliolefinas, que está directamente en contacto con el material sustrato, una capa adherente b), una capa barrera c) basada en una poliamida, una capa adherente adicional d) y una capa e) basada en al menos un homo- o co-polímero de olefina.
3. Sistema de saneamiento de tuberías de alcantarillado según cualquiera de las reivindicaciones 1 o 2, caracterizado porque el pigmento cromático o el colorante de la capa protectora externa, orgánico o inorgánico, absorbe y/o refleja la luz visible de onda corta preferiblemente en más de un 90%.
4. Sistema de saneamiento de tuberías de alcantarillado según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el pigmento cromático o el colorante orgánico o inorgánico absorbe y/o refleja luz en el rango de longitud de onda de 400 a 500 nm y el compuesto que absorbe y/o refleja la radiación UV de la capa protectora externa está compuesto por al menos un compuesto que absorbe y/o refleja la luz UV en un rango de longitudes de onda de 200 a 400 nm, preferentemente en más de un 90%.
5. Sistema de saneamiento de tuberías de alcantarillado según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque como pigmento cromático orgánico o inorgánico está presente al menos un pigmento cromático seleccionado de entre el grupo que comprende colorantes de carbonilo, preferiblemente quinonas, colorantes índigo y quinacridonas, compuestos azo, compuestos de cianina, preferiblemente compuestos de trifenilmetano, azometinas, isoindolininas, dioxazinas, óxidos metálicos, óxidos de metales de transición, hidratos de óxidos metálicos e hidratos de óxidos de metales de transición, preferentemente un pigmento cromático amarillo o un colorante amarillo seleccionado de entre este grupo.
6. Sistema de saneamiento de tuberías de alcantarillado según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque como compuesto que absorbe y/o refleja la radiación UV está presente al menos un compuesto seleccionado de entre el grupo que comprende óxidos metálicos, óxidos de metales de transición, hidratos de óxidos metálicos, hidratos de óxidos de metales de transición, benzofenonas, antranilatos, salicilatos, derivados de dibenzoilmetano, derivados de ácido p-aminobenzoico, derivados de ácido cinámico (derivados de ácido fenilacrílico), cianoacrilatos, derivados de bencimidazol, derivados de benzotriazol, β - β' -divinilacrilatos, alquil- α -ciano- β - β' -divinilacrilatos, compuestos de 1,3,5-triazina y aminas impedidas estéricamente.
7. Sistema de saneamiento de tuberías de alcantarillado según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque como compuesto que absorbe la radiación UV se utiliza al menos un compuesto seleccionado de entre el grupo que comprende óxido de cinc, dióxido de titanio, p-metoxicinamato de 2-etoxietilo, p-metoxicinamato de dietanolamina, p-metoxicinamato de octilo, 2-ciano-3,3-difenilacrilato de 2-etilhexilo, cinamato de potasio, 4-metoxicinamato de propilo, 4-metoxicinamato de amilo, ácido α -ciano-4-metoxicinámico y su correspondiente hexil éster, 4-metoxicinamato de ciclohexilo, p-amino-benzoato de glicerilo, p-dimetilaminobenzoato de amilo, 4-bis(hidroxiopropil)aminobenzoato de etilo, p-dimetilaminobenzoato de octilo, ácido 4-aminobenzoico etoxilado, salicilato de octilo, salicilato de trietanolamina, sales de ácido salicílico, salicilato de 4-isopropilbencilo, 2-(4-fenilbenzoil)benzoato de 2-etilhexilo, homomentil-salicilato, 2-hidroxi-4-metoxibenzofenona, 2,4,6-trianilino-(p-carbo-2-etilhexilo)-1,3,5-triazina, ácido 2-fenilbencimidazol-5-sulfónico, 1-(4-terc-butilfenil)-3-(4-metoxifenil)propan-1,3-diona, p-cumenil-3-fenilpropan-1,3-diona, 1,3-bis(4-metoxifenil)propan-1,3-diona, mentil-antranilato, homomentil-N-acetil-antranilato, 2-hidroxi-4-octilbenzofenona, 6-terc-butil-2-(5-cloro-2H-benzotriazol-2-il)-4-metilfenol, 2,4-di-terc-butil-6-(5-cloro-2H-benzotriazol-2-il)fenol, 2-(2H-benzotriazol-2-il)-4,6-di-terc-pentilfenol, 2-(2H-benzotriazol-2-il)-4-(1,1,3,3-tetrametilbutil)fenol, 1,3-bis[(2'-ciano-3',3'-difenilacrililo)oxi]-2,2-bis-[(2'-ciano-3',3'-difenilacrililo)oxi]-metilpropano, 2-(2H-benzotriazol-2-il)-4-metilfenol, 2-(2H-benzotriazol-2-il)-4,6-bis(1-metil-1-feniletil)fenol, 2-ciano-3,3-difenilacrilato de etilo, 2-ciano-3,3-difenilacrilato de 2-etilhexilo, N,N'-bisformil-N,N'-bis(2,2,6,6-tetrametil-4-piperidinil)hexametilendiamina, bis(2,2,6,6-tetrametil-4-piperidinil)-

sebacato, bis(1,2,2,6,6-pentametil-4-piperidil)-sebacato, metil-(1,2,2,6,6-pentametil-4-piperidil)-sebacato,



- 5 **8.** Sistema de saneamiento de tuberías de alcantarillado según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque contiene de un 0,05% a un 20% en peso, preferentemente de un 0,1% a un 5% en peso, en particular de un 0,1 a un 2% en peso de la combinación con respecto al peso total de la película protectora externa.
- 10 **9.** Sistema de saneamiento de tuberías de alcantarillado según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque la película protectora externa es multicapa, estando presentes los componentes de la combinación en capas diferentes y preferentemente el pigmento cromático o el colorante que absorbe y/o refleja la luz visible de onda corta está presente en al menos una capa superficial de la película, y el compuesto orgánico o inorgánico que absorbe y/o refleja la radiación UV está presente en al menos una capa interna o ambos están presentes en la misma capa, que preferentemente es una de las capas internas.
- 15 **10.** Sistema de saneamiento de tuberías de alcantarillado según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque la película protectora comprende al menos una capa barrera, preferiblemente una capa barrera frente al oxígeno, una capa barrera frente al vapor de agua o una capa barrera frente al aceite, la cual preferentemente está basada en al menos un polímero seleccionado de entre el grupo que comprende poliamida, EVOH, alcohol polivinílico, COC, cloruro de polivinilideno y una mezcla de al menos dos de dichos polímeros.
- 20 **11.** Sistema de saneamiento de tuberías de alcantarillado según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque al menos una capa superficial de la película protectora, preferentemente cada una sus superficies, se basa en un homo- o co-polímero de olefina u la película protectora comprende al menos una capa barrera donde, en cada caso, entre la capa o las capas superficiales y la capa barrera se dispone una capa de un promotor de adhesión, preferentemente consistente en una poliolefina modificada.
- 25 **12.** Sistema de saneamiento de tuberías de alcantarillado según cualquiera de la reivindicación 11, caracterizado porque la combinación está presente en la capa de promotor de adhesión o en cada capa de promotor de adhesión que contiene la combinación, incluyendo al menos un compuesto que absorbe y/o refleja la radiación UV.
- 30 **13.** Sistema de saneamiento de tuberías de alcantarillado según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el pigmento cromático que absorbe y/o refleja la luz de onda corta o el colorante correspondiente está presente en cada una de las capas salvo en la capa barrera de una película protectora multicapa.
- 35 **14.** Sistema de saneamiento de tuberías de alcantarillado según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque cada componente de la combinación es estable a temperaturas de hasta 300°C.
- 40 **15.** Utilización de una película mono o multicapa al menos transparente al contacto que absorbe y/o refleja radiación UV y luz visible de onda corta que comprende al menos una capa basada en como mínimo un homo- o co-polímero de olefina termoplástico opcionalmente modificado, comprendiendo una combinación de al menos un pigmento cromático o colorante orgánico o inorgánico que absorbe y/o refleja luz visible de onda corta y al menos un compuesto orgánico o inorgánico que absorbe y/o refleja la radiación UV como película protectora en forma de una película tubular externa de un tubo de doble pared para evitar el endurecimiento iniciado por la radiación UV y/o por la luz de onda corta de una resina sintética reactiva dispuesta entre la película tubular externa y la película tubular interna, en particular como película protectora en forma tubular para la técnica de revestimiento con tubo en el saneamiento de tuberías de alcantarillado.
- 45 **15.**
- 50 **15.**