

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 718 680**

51 Int. Cl.:

B32B 27/20 (2006.01)
B32B 27/08 (2006.01)
B32B 27/12 (2006.01)
B32B 27/30 (2006.01)
B32B 27/32 (2006.01)
B32B 27/34 (2006.01)
B32B 27/40 (2006.01)
B32B 1/08 (2006.01)
F16L 55/165 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **08.12.2014** **E 14196807 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **06.02.2019** **EP 2881252**

54 Título: **Lámina externa tubular opaca y protectora de luz UV para tubo de inserción de alta reflexión**

30 Prioridad:

09.12.2013 DE 102013113718

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

03.07.2019

73 Titular/es:

BUERGOFOL GMBH (100.0%)
Jahnstraße 10-14
93354 Siegenburg, DE

72 Inventor/es:

STARK, KURT

74 Agente/Representante:

SÁEZ MAESO, Ana

ES 2 718 680 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

Lámina externa tubular opaca y protectora de luz UV para tubo de inserción de alta reflexión

[0001] La invención se refiere a una lámina externa tubular multicapa para un tubo de inserción de un sistema de saneamiento de tuberías.

5 [0002] Este tipo de láminas externas tubulares, también llamadas láminas externas tubulares o láminas tubulares externas, se usan en la práctica desde hace varios años como parte de los tubos de inserción en el saneamiento de tuberías, como por ejemplo el saneamiento de tuberías de alcantarillado sin zanjas. Este tipo de reparación del alcantarillado ofrece grandes ventajas debido a su metodología llevada a cabo con bajo coste y respetuosa con el medio ambiente. En este caso, un tubo de inserción flexible (también llamado revestimiento tubular o simplemente
10 revestimiento) se introduce en la tubería que sanear (método de retracción), en el que el tubo de inserción se desliza sobre una lámina deslizante o un llamado primer revestimiento colocado previamente en las tuberías de alcantarillado.

[0003] Este tipo de tubo de inserción (revestimiento tubular) tiene por lo general un tubo interior y otro exterior (tubo interno o externo) en el sistema de revestimiento tubular de fibra de vidrio con endurecimiento por UV o vapor, entre
15 los cuales se incorpora un material de soporte de, por ejemplo, fibra de vidrio, que se impregna de resina plástica reactiva. La forma tubular del tubo externo se obtiene en este caso mediante soldaduras y formas apropiadas de láminas planas. Como resina plástica reactiva se utilizan, por ejemplo, resinas de PI (resinas de poliéster o resinas de poliéster insaturado), resinas de VE (resinas de viniléster) o resinas de EP (resinas epoxi) disponibles en el mercado. El endurecimiento de las resinas se realiza, en el caso de las resinas de PI o VE, por ejemplo con la ayuda
20 de fotoiniciadores (como generador de radicales). El endurecimiento también se puede realizar térmicamente. El tubo de inserción se infla en la tubería hasta ajustarse estrechamente contra la pared interna de la tubería o la lámina deslizante o el primer revestimiento, para posteriormente endurecer la resina, por ejemplo, por medio de luz UV de una fuente de luz UV extraída lentamente a través de la tubería. Por último, la lámina tubular interior del tubo de inserción generalmente se saca y se retira. La capa con el material de soporte y la resina endurecida queda así
25 expuesta a las sustancias que pasan por la tubería.

[0004] Para que la resina en el tubo de inserción no se endurezca prematuramente durante el almacenamiento, es decir, antes de su instalación en la tubería, debido a la radiación UV de la luz solar, por WO 2013/026568 A1 se sabe de la incorporación de una sustancia que refleja y/o absorbe luz de onda corta, en su caso, radiación UV, en una capa externa o una capa cercana al lado externo, en la que, para ello, se pueden usar óxidos metálicos no
30 plateados, óxidos metálicos de transición y otros compuestos orgánicos e inorgánicos. En una capa que se dispone en el otro lado externo de la lámina externa orientado hacia la resina se incorpora un compuesto inorgánico que refleja la radiación UV, preferentemente un pigmento blanco. Esta medida sirve para reflejar la radiación UV que emana de una fuente de UV que se extrae a través de la tubería y que ya ha penetrado en la resina una vez para aumentar la eficiencia y la velocidad del proceso de endurecimiento. Sin embargo, se ha comprobado que tanto la
35 estanqueidad y el efecto de bloqueo contra la luz UV y la luz visible (llamada allí solo intervalo de longitud de onda limitado) como también el rendimiento de la reflexión de esta conocida lámina externa tubular necesitan una mejora.

[0005] En DE 297 00 236 U1 se describe una alternativa, en donde una cubierta externa está recubierta por un metal o consiste en una lámina metálica enrollada helicoidalmente alrededor del sistema de soporte. Sin embargo, esta
40 disposición es cara y complicada de manipular para lograr una reflexión completa. Además, la cubierta allí descrita todavía tiene una transparencia demasiado alta a la luz UV, por lo que la resina subyacente no puede protegerse del endurecimiento prematuro.

[0006] Con respecto a una lámina externa tubular para un tubo de inserción de un sistema de saneamiento de tuberías, el objeto es, con una manipulación sencilla, combinar una protección optimizada contra la radiación UV desde el exterior con una buena reflexión de la radiación UV que emana de una fuente de UV que se extrae a través
45 de la tubería.

[0007] Este objeto se logra mediante las características de la reivindicación 1.

[0008] Las ventajas de la invención residen en particular en que mediante el uso combinado según la invención de pigmentos plateados en al menos dos capas, o de dos capas externas metalizadas, o de al menos una capa con pigmentos plateados y una capa externa metálica por un lado y al menos un absorbente de UV en al menos una
50 capa por el otro lado (esta puede ser idéntica a una de las capas anteriormente mencionadas o - lo que es preferible en muchas formas de realización - estar en una capa de la lámina según la invención distinta a estas capas) se logran excelentes propiedades ópticas con respecto a la eliminación de la transmisión de luz UV y luz visible exteriores (es decir, no de la fuente de UV extraída a través de la tubería), por ejemplo, la luz solar. Las mediciones en láminas según la invención mostraron que los valores de transmisión podrían reducirse en un factor de hasta

aproximadamente 60 en comparación con las láminas conocidas hasta entonces, utilizadas como láminas externas de revestimientos tubulares. Además, la lámina según la invención es altamente reflectante por ambos lados, es decir, la radiación UV y visible se refleja en un intervalo de longitud de onda de 200 a 800 nm, en particular a partir de 300 nm en más del 20% por ambos lados de la lámina.

5 [0009] En el intervalo de longitud de onda de 200 a 800 nm se puede lograr una transmisión de menos del 0,1% mediante la combinación según la invención del uso de pigmentos plateados por un lado y absorbentes de UV por el otro. Dado que la transmisión también está determinada por el espesor de la capa o el espesor de la lámina (ley de Lambert-Beer, véase abajo), es necesario un ajuste correspondiente - bien conocido sin más para el experto en la materia - con el al menos un absorbente de UV añadido para lograr dicho límite de transmisión del 0,1%. Como se
10 sabe, el logaritmo decimal negativo de la transmisión indica la extinción (también llamada densidad óptica) que representa una medida de la opacidad dependiente de la longitud de onda, es decir, la atenuación de una radiación (como p. ej., la luz) después de pasar a través de un medio. La extinción se define aquí como $E_{\lambda} = -\log_{10} (I/I_0) = -\log_{10} T$, con E_{λ} = Extinción, I = radiación emergente, I_0 = radiación incidente, T = Transmisión. Los procesos de absorción, dispersión, difracción y reflexión participan en la extinción, en donde las pérdidas por reflexión en la
15 fórmula anterior ya están consideradas en una o varias capas están armonizados entre sí de tal manera que la transmisión de la lámina en un intervalo de longitud de onda de 200 a 800 nm es inferior al 0,1% y la radiación visible de UV y de onda corta se refleja en un intervalo de longitud de onda de 200 a 800 nm en más del 20%.

25 [0010] En la lámina tubular externa según la invención, los valores de transmisión muy bajos y los valores de reflexión altos son muy ventajosos en el intervalo de longitud de onda de 200 a 500 nm, en el que la mayoría de los fotoiniciadores utilizados para el endurecimiento de resinas se activan (es decir, forman radicales), ya que de lo contrario el endurecimiento prematuro de la resina tiene lugar durante el almacenamiento, en la introducción en un
30 alcantarillado, etc. A menudo se utilizan resinas que se pueden endurecer en el intervalo de 300 nm, y en particular en el intervalo de aproximadamente 350 nm a 400 nm.

[0011] El término "plateado" se entiende, en el sentido de la presente invención, como la sensación óptica percibida por un observador como un color plateado.

[0012] El término "pigmentos" se entiende, en el sentido de la presente invención, como sustancias colorantes que, a diferencia de los colorantes, son insolubles en el campo de aplicación.

35 [0013] Los términos "opaco", "no transparente" y "de vista impenetrable" se entienden en el sentido de la presente invención como la sensación óptica de la opacidad completa para la luz visible percibida por un observador. En otras palabras, un observador no puede ver a través de la capa, es decir, ninguna luz visible pasa a través de la capa o de la lámina externa. En el presente caso, se entiende que el intervalo de longitud de onda de la luz visible alcanza de
40 380 nm a 780 nm. Una transmisión según la invención de menos del 0,1% en un intervalo de longitud de onda de 200 a 800 nm corresponde en este caso a una opacidad perfecta. Para ello, se puede llevar a cabo también una prueba correspondiente de manera que la lámina respectiva se coloque en una hoja DIN A4 blanca impresa con texto en negro (fuente Arial, tamaño de fuente 10) y la legibilidad del texto subyacente se evalúe con un sistema de calificación escolar. La nota 6 corresponde aquí al resultado de que ya no se puede distinguir que hay un texto bajo
45 la lámina. Esta situación también se puede utilizar como criterio para dicha opacidad o vista impenetrable o no transparencia de la lámina según la invención.

[0014] El término "tubular" en el presente caso comprende tanto láminas producidas como tubos, por ejemplo extruidas, como también láminas planas en forma de tubos, que se consiguen, por ejemplo, mediante sellado, soldadura o pegado.

50 [0015] Preferentemente se selecciona, por un lado, el tipo y la cantidad (% en peso) de pigmentos plateados en las al menos dos capas o dicha metalización de doble cara o dicha forma mixta de por una parte capa con pigmentos plateados y por otra parte la metalización de una capa externa y, por otro lado, el tipo y la cantidad (% en peso) del al menos un absorbente de UV, en función del espesor total de la lámina y el espesor de la(s) capa(s) con pigmentos
55 plateados y, en particular, el espesor de la(s) capa(s) con absorbente de UV añadido - de tal manera que toda la lámina externa deje pasar radiación en el intervalo de longitud de onda de 200 nm a 800 nm (es decir, incluso ligeramente más allá del intervalo visible definido anteriormente) de menos del 0,075%, preferentemente de menos del 0,05% y más preferentemente de menos del 0,025 %.

[0016] La radiación visible en el intervalo de longitud de onda de 200 nm a 800 nm se refleja mediante la adición de pigmentos plateados y/o mediante la metalización preferentemente en más del 20%, preferentemente en más del 30%, lo más preferentemente en más del 40%.

5 [0017] En el caso de una metalización, la densidad óptica de la lámina según la invención es preferentemente mayor que 1, más preferentemente mayor que 2.

10 [0018] En la lámina tubular externa para un revestimiento tubular según la invención, una de las dos capas con los pigmentos plateados es, según una forma de realización preferida, aquella capa externa que se dirige hacia el interior del tubo, es decir, a la resina y a la lámina interna tubular. Dicha capa externa sirve principalmente para devolver la radiación de luz o UV emitida por una fuente de luz o de UV que atraviesa el tubo de inserción inflado en las tuberías de alcantarillado. Como resultado, la radiación de luz o UV que pasa de manera no deseada a través de la resina por endurecer, se refleja en los pigmentos plateados y se dirige de nuevo a la resina sin provocar la fotoiniciación del fotoiniciador. Esto aumenta la velocidad y la uniformidad del endurecimiento de la resina; además, la energía de los rayos de luz y de UV se aprovecha de manera eficiente.

15 [0019] Además, la al menos una capa adicional que contiene pigmentos plateados es preferentemente la capa externa alejada de la resina, es decir, está dirigida hacia la tubería que sanear. Esta capa externa evita, también por su muy alta reflectividad, que la luz UV y la visible (luz del día) alcancen la resina y esta se endurezca prematuramente, en particular durante el almacenamiento.

20 [0020] Por consiguiente, en la lámina externa tubular según la invención los pigmentos plateados según una forma de realización preferida se incorporan preferentemente en ambas capas externas. La capa correspondiente situada más cercana a la resina está prevista para reflejar la luz de la fuente de UV extraída a través del tubo de inserción inflado de vuelta a la resina (véase arriba), mientras que la capa correspondiente colocada más exteriormente sirve en particular para reflejar la luz del día. En este caso, cada una de las dos capas también favorece el efecto de la otra capa. Los pocos componentes de luz que, por ejemplo, penetran a través de la capa exterior correspondiente a pesar de los pigmentos plateados se reflejan nuevamente al menos en los pigmentos plateados de la capa que se encuentra más hacia adentro.

[0021] Sin embargo, las capas con los pigmentos plateados no se configuran necesariamente como capas externas de la lámina según la invención. Por ejemplo, una de estas capas (o ambas) puede ser una capa interna. En este caso, sin embargo, es preferible que las capas externas sean transparentes, de modo que se mantenga la alta reflectancia de las capas (internas) con los pigmentos plateados.

30 [0022] En una alternativa, ambas capas externas de la lámina externa según la invención están metalizadas, en donde se pueden lograr los mismos efectos que en la mezcla de pigmentos en las dos capas externas. En otra alternativa una capa externa está metalizada, mientras que en una capa al menos se incorporan dichos pigmentos plateados, en donde esta capa es, por ejemplo, la otra capa externa o una capa interna.

[0023] Los pigmentos plateados se seleccionan preferentemente de un grupo que comprende:

- 35
- pigmentos metálicos, preferentemente de tipo peliculante, excepto los de zinc o estaño;
 - pigmentos de efecto metálico a base de, por ejemplo, aluminio, plata, níquel, cromo, mercurio, amalgama o aleaciones de dichos metales, excluyendo aquellos a base de zinc o estaño;
 - pigmentos perlados; y
 - soportes metalizados, por ejemplo, pigmentos perlados metalizados (pigmentos de mica), por ejemplo por deposición de vapor de aluminio.
- 40

[0024] Los pigmentos metálicos y pigmentos de efecto pueden ser en particular: aluminio, titanio, cromo, níquel, amalgama (aleación de mercurio) o plata o una aleación de plata.

45 [0025] Las combinaciones de las sustancias anteriores son perfectamente posibles aquí. Por lo tanto, se puede materializar una reflexión muy alta, en particular mediante una mezcla de pigmentos de aluminio y pigmentos perlados.

50 [0026] En las listas anteriores se excluyen zinc y estaño. Estos no son metales nobles y se corroen con el aire o el agua. Este efecto, que podría ocurrir en particular al usar estos metales en las capas externas, no es deseable porque las propiedades de reflexión se verían afectadas. Además, estos metales podrían separarse de la lámina (como la formación de sal) y luego llegar a las aguas subterráneas. Por el contrario, el aluminio tampoco es un metal noble, pero forma una capa protectora de óxido y, por lo tanto, es resistente a la corrosión y a la intemperie.

[0027] Se ha demostrado que es ventajoso que los tamaños de pigmento de los pigmentos plateados estén en el intervalo de 0,1 μm a 100 μm , preferentemente en el intervalo de 1 μm a 75 μm , más preferentemente en el intervalo de 5 μm a 50 μm . La concentración de los pigmentos en las capas plateadas es, de forma ventajosa, del 0,01% en peso al 50% en peso, preferentemente del 0,1 al 50% en peso, más preferentemente del 1 al 30% en peso.

5 [0028] Si al menos una de las capas externas de la lámina según la invención está metalizada, el material de esta metalización es preferentemente aluminio, titanio, cromo, níquel, amalgama (aleación de mercurio) o plata o una aleación de plata.

10 [0029] Según una forma de realización preferida, también otros colorantes o pigmentos de color diferente -además de los pigmentos de color o colorantes plateados - se incorporan en la capa externa dirigida hacia el exterior del tubo. El efecto de alta reflexión se mantiene. Así se puede obtener una identificación específica de la compañía del revestimiento del tubo o de la tubería saneada. En una forma de realización correspondiente puede haber, en una o varias capas internas adicionales, pigmentos plateados que proporcionen la reflexión de la luz. La impresión de color desde el exterior también puede consistir en una superposición de los pigmentos de diferente color con plateados. Sin embargo, esta capa de diferente color es convenientemente transparente, por lo que se mantiene el efecto reflectante de las capas internas adicionales con pigmentos plateados.

20 [0030] Preferentemente las capas (de forma ventajosa al menos una), en las que se incorporan pigmentos plateados o a las que se aplica una metalización, contienen - de forma ventajosa más del 50% en peso - al menos un homopolímero o copolímero de olefina termoplástico, en donde este se modifica en caso necesario. Estos compuestos han dado buen resultado en particular como capas externas para láminas externas tubulares. Ofrecen buenas propiedades mecánicas y también son fáciles de manipular en la producción de las láminas.

[0031] De forma alternativa, una o ambas capas externas de la lámina externa tubular según la invención contienen - de forma ventajosa más del 50% en peso - al menos una poliamida, modificada en caso necesario. La capa de poliamida es transparente.

25 [0032] En general, una o ambas capas externas de la lámina según la invención pueden ser transparentes o verse a través de ellas. También las capas de agente adhesivo con al menos un absorbente de UV añadido pueden ser transparentes. Por ejemplo, la estructura de capas de una lámina según la invención es: capa (a): poliamida o mezcla principalmente con poliamida [abreviado: (mezcla de) poliamida]; capa (b): (mezcla de) poliamida; capa (c): agente adhesivo con absorbente de UV; capa (d): homopolímero o copolímero de olefina termoplástico o mezcla principalmente con un compuesto de este tipo [abreviado: (mezcla de) PE] con pigmentos plateados; capa (e): (mezcla de) PE con pigmentos plateados, entonces las capas (a)-(c) pueden ser transparentes, de modo que la luz que incide por ambos lados de la lámina se refleje en las capas (d) y (e).

[0033] De forma alternativa al porcentaje de poliamida mencionado anteriormente, una o las dos capas externas de la lámina externa tubular según la invención contienen - de forma ventajosa más del 50% en peso - al menos un elastómero termoplástico (TPE), especialmente TPU, modificado en caso necesario.

35 [0034] Preferentemente se seleccionan el tipo y la cantidad (% en peso) en el al menos un absorbente de UV añadido en la al menos una capa de manera que la radiación en esta capa (y por lo tanto también en toda la lámina) se absorba en un intervalo de longitud de onda de 200 nm a 450 nm, preferentemente en el intervalo de longitud de onda de la radiación UV de 250 a 400 nm, en más del 95%, preferentemente en más del 98%, más preferentemente en más del 99,5%. De forma alternativa, el al menos un absorbente de UV también puede estar presente en varias capas de este tipo y en una cantidad tal que en toda la lámina según la invención se absorba la radiación de 200 nm a 450 nm en más del 95%, preferentemente en más del 98%, más preferentemente en más del 99,5%.

45 [0035] El término "luz UV" en el presente caso se entiende como la comprendida en el intervalo de 200 nm a 400 nm. Dado que no existe un límite superior o inferior generalmente aceptado de la radiación UV, se deduce aquí que existe un intervalo de superposición de la radiación visible y UV que varía de aproximadamente 380 nm a aproximadamente 400 nm.

[0036] Los absorbentes de UV a menudo también absorben más allá del intervalo de UV, por ejemplo, hasta aproximadamente 450 nm. La razón es que los absorbentes de UV también tienen su propio color, que generalmente es amarillento. La absorción tiene lugar entonces en el ultravioleta hasta el azul.

50 [0037] Dicho al menos un absorbente de UV puede ser de naturaleza orgánica o inorgánica. En el caso de un absorbente de UV inorgánico, puede ser por ejemplo un óxido metálico, en donde el término óxido metálico también incluye óxido metálico de transición. Los óxidos metálicos adecuados incluyen, por ejemplo, dióxido de titanio, óxido de hierro y óxido de zinc. Un ejemplo ventajoso de un óxido de zinc es Zincox®, desarrollado por IBU-tec advanced materials AG, Weimar; Zincox® es un ZnO a nanoescala con un tamaño de partícula medio de 10 nm, que está disponible a escala industrial como polvo o como suspensión desaglomerada, estabilizada y muy fácil de procesar.

También se pueden usar como absorbentes de UV hidratos de óxido metálico adecuados, que comprenden también hidratos de óxido metálico de transición. Como compuestos orgánicos se pueden usar, por ejemplo, benzotriazoles, triazinas, benzofenonas y cianoacrilatos. También se pueden usar derivados de los compuestos mencionados anteriormente, también mezclas de los compuestos mencionados anteriormente. Se prefieren absorbentes inorgánicos de UV.

[0038] Ha demostrado ser ventajoso que el al menos un absorbente de UV esté presente en dicha capa en una concentración del 0,01 al 20% en peso, preferentemente del 0,1 al 10% en peso, y lo más preferentemente del 0,5 al 5% en peso.

[0039] De forma ventajosa, el al menos un absorbente de UV se incorpora en una capa de agente adhesivo (AA). Esto evita, por ejemplo, la migración del absorbente de UV fuera de la lámina y, por lo tanto, garantiza su efecto duradero. Por ejemplo, en el caso de una estructura de la lámina externa como una lámina de 5 capas en forma de PE (polietileno) / AA / PA (poliamida) / AA / PE se puede incorporar el al menos un absorbente de UV en una o - preferentemente - en ambas capas de agente adhesivo. En una o ambas capas externas de PE se pueden incorporar, por ejemplo, pigmentos plateados en aquellas formas de realización en las que se use el al menos un absorbente de UV en al menos una capa de agente adhesivo. Una secuencia de capas ilustrativa correspondiente en una lámina de 7 capas es PE/PE/AA/PA/AA/PE/PE. Aquí la formulación "capa de PE" o "capa de PA" significa que la capa referida contiene principalmente polietileno o poliamida.

[0040] Según una forma de realización ventajosa, el al menos un absorbente de UV se incorpora en una capa que limita con una de las capas externas de la lámina externa. Por eso al menos una parte de la radiación UV se "intercepta" en la capa más cercana a la resina. Si, además, dichos pigmentos plateados están presentes en la capa externa adyacente y/o se aplica dicha metalización, solo una parte muy pequeña de radiación llega en cualquier caso a la capa con el al menos un absorbente de UV.

[0041] Una forma de realización ventajosa adicional prevé que al menos un absorbente de UV se incorpore en al menos dos capas de la lámina externa tubular. A este respecto, se prefiere que estas dos capas respectivamente sean capas internas de la lámina y, en este caso, preferentemente cada una dentro de una de las capas externas de la lámina externa. En las capas externas respectivas se incorporan, por ejemplo, los pigmentos plateados (o se aplica una metalización) y en ambas capas internamente adyacentes el o los absorbentes de UV.

[0042] También son posibles formas de realización en las que tanto los pigmentos plateados como también al menos un absorbente de UV se incorporen en una capa (o varias).

[0043] Las capas en las que se incorporan los pigmentos plateados y/o los absorbentes de UV contienen más preferentemente al menos un homopolímero o copolímero de olefina termoplástico, modificado en caso necesario. Si, por ejemplo, el al menos un absorbente de UV está presente en una capa de agente adhesivo (véase arriba) de un homopolímero o copolímero de olefina, este se modifica preferentemente con al menos un ácido orgánico o un anhídrido de ácido orgánico cíclico, preferentemente con anhídrido de ácido maleico.

[0044] Al menos una, preferentemente ambas capas externas de la lámina multicapa según la invención contienen, preferentemente, al menos un homopolímero o copolímero de olefina termoplástico, modificado en caso necesario. También, en caso necesario, las capas de agente adhesivo presentes se colocan preferentemente de esta manera.

[0045] Homopolímeros o copolímeros de olefinas preferidos son aquellos de olefinas insaturadas α , β con 2-10 átomos de carbono. Son apropiados aquí preferentemente homopolímeros de etileno (polietilenos, PE), preferentemente LDPE (polietileno de alta densidad en el intervalo de 0,86-0,93 g/cm³), LLDPE (polietilenos lineales de baja densidad), HDPE (polietileno de alta densidad en el intervalo de 0,94 y 0,97 g/cm³) y mPE (PE polimerizado basado en catalizadores de metaloceno), homopolímeros de propileno (polipropilenos, PP), homopolímeros de butileno (polibutilenos, PB) y homopolímeros de isobutileno (poliisobutilenos, PI) o mezclas de al menos dos de dichos polímeros. Estos homopolímeros o copolímeros de olefinas se pueden usar en las capas que contienen pigmentos plateados y/o absorbentes de UV.

[0046] En particular, para el saneamiento de tuberías es muy ventajoso que se proporcione al menos una capa de barrera interna contra el paso de gases y/o sustancias químicas, en donde la capa de barrera contiene, preferentemente, alcohol de vinilo de etileno (EVOH) o poliamida (PA) o copolímero de olefina cíclica (COC) o una combinación de estos, preferentemente cada uno con hasta el 100% en peso de estos compuestos. Como poliamidas se prefiere el uso de homopoliamidas o copoliamidas, preferentemente PA 6, PA 12, PA 66, PA 6I y PA 6T. Son perfectamente posibles también los correspondientes copolímeros o mezclas de al menos dos poliamidas.

[0047] Si por ejemplo se proporciona una capa de barrera de PA, esta se puede unir por un lado o por sus dos lados con una capa de agente adhesivo respectiva a una capa respectiva, preferentemente una capa externa respectiva. Si estas dos capas exteriores contienen principalmente (hasta 100% en peso) un homopolímero o copolímero de

olefina termoplástico, modificado en caso necesario, se obtiene la estructura de 5 capas mencionada anteriormente de PE / AA / PA / AA / PE, en donde las capas de PE y AA contienen los pigmentos plateados o el al menos dicho absorbente de UV.

[0048] Más preferentemente la lámina según la invención tiene al menos dos capas, preferentemente exactamente dos, con dichos pigmentos plateados y al menos dos capas, preferentemente exactamente dos, con al menos un absorbente de UV respectivamente. Aquí la estructura de capas de la lámina es simétrica con respecto a dichas capas según formas de realización ventajosas, en donde las capas se disponen con el al menos un absorbente de UV respectivo entre las capas con los pigmentos plateados. La estructura simétrica tiene la ventaja de que, por un lado, no es necesario prestar atención al bobinado de esta lámina y de que, por otro lado, tampoco es necesario prestarle atención al sellado de una lámina plana según la invención para formar el tubo de láminas externas, de que se disponga siempre solo el lado reflectante hacia adentro en el eje del alcantarillado. De este modo se simplifica la manipulación y se minimiza la predisposición a los errores.

[0049] Las formas de realización mencionadas anteriormente se aplican de manera análoga a una formación de lámina con dos capas externas metalizadas y al menos dos capas, preferentemente exactamente dos, con al menos dicho absorbente de UV, en donde aquí también la estructura de la lámina es ventajosamente simétrica.

[0050] Según formas de realización ventajosas, una lámina externa para un tubo de inserción de un sistema de saneamiento de tuberías según la invención tiene una estructura de capas del siguiente grupo, en donde la capa (a) se proporciona orientada hacia la pared de la tubería y la capa (e) hacia el eje de la tubería:

1)

Capa (a): PA o mezcla de PA; (transparente)
Capa (b): agente adhesivo con absorbente de UV; (transparente)
Capa (c): PE o mezcla de PE con pigmentos plateados;
Capa (d): PE o mezcla de PE con pigmentos plateados;
Capa (e): PE o mezcla de PE con pigmentos plateados;

posiblemente con más capas internas y/o externas transparentes si es necesario;

2)

Capa (a): PA o mezcla de PA; (transparente)
Capa (b): PA o mezcla de PA; (transparente)
Capa (c): agente adhesivo con absorbente de UV; (transparente)
Capa (d): PE o mezcla de PE con pigmentos plateados;
Capa (e): PE o mezcla de PE con pigmentos plateados;

posiblemente con más capas internas y/o externas transparentes si es necesario;

3)

Capa (a): PE o mezcla de PE con pigmentos plateados;
Capa (b): agente adhesivo con absorbente de UV;
Capa (c): PA o mezcla de PA;
Capa (d): agente adhesivo con absorbente de UV;
Capa (e): PE o mezcla de PE con pigmentos plateados;

posiblemente con más capas internas y/o externas transparentes si es necesario;

4)

Capa (a): PA o mezcla de PA; (transparente)
Capa (b): agente adhesivo con absorbente de UV; (transparente)
Capa (c): PE o mezcla de PE con pigmentos plateados;
Capa (d): agente adhesivo con absorbente de UV;
Capa (e): PE o mezcla de PE con pigmentos plateados;

posiblemente con más capas internas y/o externas transparentes si es necesario;

[0051] En las láminas mencionadas y también en otras estructuras de capa de una lámina según la invención, opcionalmente se puede añadir adicionalmente al menos un absorbente de UV en al menos una de las capas internas de la lámina respectiva. En la lámina anterior 1) por ejemplo en las capas (c) y/o (d), en la lámina 2) anterior por ejemplo en las capas (d), y en la lámina 4) anterior por ejemplo en la capa (c).

[0052] Con el término "PE o mezcla de PE" se entiende en el presente caso al menos un homopolímero o copolímero de olefina termoplástico (para abreviar se usa aquí polietileno (PE)) o una mezcla con un compuesto de este tipo principalmente (a los que se puede añadir entonces pigmento plateados según las listas anteriores). Con el término "PA o mezcla de PA" debe entenderse que esta capa consta de al menos una poliamida o una mezcla con poliamida principalmente.

[0053] Se prefiere que el espesor total de la lámina según la invención sea entre 10 µm y 1000 µm, preferentemente entre 20 µm y 500 µm, y más preferentemente entre 30 µm y 400 µm.

[0054] La lámina según la invención también se puede laminar por uno o ambos lados con otra lámina o con un material absorbente para resinas y líquidos y, en particular, con un material absorbente para resinas y líquidos, para obtener un compuesto correspondiente. Por ejemplo, la lámina según la invención, si está configurada como una lámina externa tubular, puede laminarse con una lámina deslizante para lograr una incorporación en una tubería que sanear con poca fricción de deslizamiento y sin dañar este compuesto.

[0055] De forma alternativa o adicional, la lámina según la invención puede laminarse con una capa de un material que sea absorbente de resinas y/o líquidos. De este modo, se obtiene un compuesto que combina la lámina de protección contra la luz UV según la invención con, por ejemplo, una capa de material no tejido para impregnar o impregnado con resina, simplificando así considerablemente su manipulación. En particular, la unión de la lámina externa opaca y protectora de luz UV puede conseguirse de este modo en el soporte que incluye la resina, lo que conduce a una mayor estabilidad del revestimiento. Finalmente, se logra - a través de la unión con un material absorbente de resinas o líquidos - una conexión más estrecha de la lámina externa con el material de soporte impregnado con resina. Por lo tanto, la lámina externa no proporciona ninguna superficie de agarre que pueda dañarse al tirar del revestimiento del tubo al sobresalir demasiado la lámina externa del material de soporte con resina. Además, también se evitan bolsas de aire (burbujas de aire). Con respecto a los materiales absorbentes de resina o líquidos (o, por tanto, materiales que se pueden impregnar o empapar) pueden usarse en particular materiales de fibras, preferentemente materiales no tejidos, fieltros, telas tejidas, tricotadas, de punto, telas, textiles en general, pero también espumas. Absorbente significa que el líquido o la resina pueden ser absorbidos por el material, al menos parcialmente. En un caso ideal el material se impregna con resina y líquido.

[0056] En el marco de esta invención, se entiende por el término "material no tejido" una estructura de fibras de longitud limitada, fibras continuas o hilos cortados de cualquier tipo y de cualquier origen, que de cualquier manera han sido ligados en un material no tejido, es decir, una capa de fibra o una napa, y unidos de cualquier manera entre sí. Esto no incluye el cruce, es decir, el entrelazado de hilos como sucede al tejer, tricotar, hacer punto, en el encaje, en el trenzado y la confección de mechones. La mayoría de los no tejidos son tejidos flexibles, ya que se forman de fibras textiles como elemento estructural principal.

[0057] Como tejido, por ejemplo, se puede usar una tela vaquera. También se pueden usar otras telas tejidas, de punto, tricotadas, etc. siempre que puedan absorber o empaparse con resina o líquidos.

[0058] Parte de la invención es también un tubo de inserción para el proceso de revestimiento del tubo para el saneamiento de tuberías, en particular el saneamiento de alcantarillado sin zanjas, en donde el tubo de inserción según la invención comprende la lámina externa tubular descrita anteriormente, así como una lámina interna tubular transparente a la radiación UV, y un material de soporte dispuesto entre estas dos láminas que se impregna con una resina plástica reactiva. La invención también se refiere al uso correspondiente de un tubo de inserción de este tipo para el saneamiento de una tubería, preferentemente de una tubería de alcantarillado situada bajo tierra.

[0059] Dicha lámina interna transparente a la luz UV se construye preferentemente según el estado de la técnica, como se describe, por ejemplo, en WO 2013/026568 A1.

[0060] A continuación se explica la invención con mayor detalle mediante un ejemplo de realización donde muestran:

Figura 1 un revestimiento tubular en sección transversal;

Figura 2 una sección transversal a través de la lámina externa del revestimiento tubular con una capa de resina adyacente según la Figura 1;

Figura 3 una tubería de alcantarillado que sanear con un primer revestimiento y el revestimiento tubular de la Figura 1 en sección transversal.

[0061] En la Figura 1 se representa un revestimiento tubular, es decir, tubo de inserción 1 en estado inflado para revestir una tubería de alcantarillado K (véase Figura 3) que sanear. El revestimiento tubular 1 tiene una lámina externa tubular, es decir, lámina externa tubular 2, un sistema de soporte de resina 3 así como una lámina interna tubular 4. Esta estructura de un revestimiento tubular ya es conocida desde hace mucho tiempo, por ejemplo por DE

10 2010 023 764 A1. La estructura de la capa y los componentes de las capas se describen con más detalle más arriba.

[0062] En el presente caso, dicha lámina externa tubular 2 tiene la siguiente estructura de capa (véase la Figura 2):

- 5 – Capa 2a: homopolímero o copolímero de olefina termoplástico (aquí también abreviado con PE) con pigmentos plateados;
- Capa 2b: agente adhesivo (AA) con absorbente de UV;
- Capa 2c: Poliamida (PA);
- Capa 2d: agente adhesivo (AA) con absorbente de UV;
- 10 – Capa 2e (preferiblemente adyacente al sistema de soporte de resina 3): homopolímero o copolímero (PE) de olefina termoplástico con pigmentos plateados.

[0063] Más arriba se citan estructuras de capas alternativas ilustrativas (p. ej. capa de poliamida / AA con absorbente de UV / PE con pigmentos plateados / PE con pigmentos plateados / PE con pigmentos plateados (esta última capa preferentemente adyacente al sistema de soporte de resina 3) y también más abajo (véanse los ejemplos).

15 [0064] En la Figura 3, el tubo de inserción 1 se representa en sección transversal introducido en una tubería de alcantarillado K que sanear, en donde se proporciona entre la pared de tubería de la tubería de alcantarillado K y el tubo de inserción 1 un denominado primer revestimiento 8 conocido por el estado de la técnica. Este sirve para la protección mecánica del tubo de inserción 1 y para reducir la fricción al introducir el tubo de inserción 1 en la tubería del alcantarillado K.

20 [0065] Las Figuras 1-3 también pueden consultarse como un ejemplo de realización con dos capas externas metalizadas. En este caso, se aplica una metalización a las capas 2a y 2e respectivamente (y preferentemente no se incorpora ningún pigmento plateado). Las otras capas 2b, 2c, 2e pueden quedar igual en este ejemplo de realización en comparación con el ejemplo de realización descrito anteriormente. Las Figuras 1-3 también son representativas del caso de una capa externa metalizada y al menos una capa (preferentemente otra) con pigmentos plateados. En este caso, se aplica una metalización a una capa externa (2a o 2e), y en una capa (preferentemente otra) se incorporan pigmentos plateados (por ejemplo, en la capa 2e o 2a).

Ejemplos de realización analizados:

30 [0066] Los ejemplos a continuación y los ejemplos comparativos sirven para explicar la invención y no deben interpretarse como limitativos. A continuación se presentan diferentes ejemplos comparativos (láminas C1-C6) y láminas ilustrativas según la invención (láminas E1-E4) que se analizan con respecto a sus propiedades de reflexión y transmisión.

I. Materiales utilizados

[0067] El LDPE utilizado en muchos de los ejemplos a continuación es Lupolen 2420 F de la empresa LyondellBasell Polymers. También el Lupolen 3010D empleado es un LDPE de LyondellBasell Polymers.

35 [0068] Durethan C38 F de Lanxess es una copoliamida de viscosidad media.

[0069] Admer NF498E de Mitsui Chemicals es un LDPE modificado con grupos de anhídrido de ácido maleico, posee una alta adherencia a PET, EVOH y PA, se procesa muy bien y tiene una estabilidad térmica equivalente a la del PE ordinario.

40 [0070] Luvofilm 9679 es un coadyuvante de procesamiento de la empresa Lehmann & Voss & Co. KG, que estaba presente en una mezcla maestra de LDPE con fluoroelastómero.

[0071] Los pigmentos plateados utilizados de la empresa GRAFE Color Batch GmbH fueron:

- Grafe 13-08486: pigmento de aproximadamente 5 µm, "fino"; 30% en peso
- Grafe 13-08485: pigmento de aproximadamente 10 µm, "grueso"; 30% en peso
- Grafe 13-08487: pigmento de aproximadamente 20 µm, "muy grueso"; 35% en peso

45 [0072] Constab UVA 01490 LD de la empresa CONSTAB Polyolefin Additives GmbH es un concentrado de absorbente de UV para el equipamiento de productos a base de PE y sus copolímeros, que deben cumplir con la función de barrera de UV para proteger el material subyacente. La densidad es de 1,830 g/cm³ (según la norma ISO

1183) y 970 kg/m³ (según la norma ISO 60). Las indicaciones de concentración respectivas utilizadas con respecto a este absorbente de UV se citan en las tablas a continuación, en donde, por ejemplo, la indicación "4%" significa que hay un 4% en peso de absorbente de UV junto a, por ejemplo, un 96% en peso de PE-LD.

II. Fabricación de las láminas multicapa

- 5 [0073] Las láminas indicadas en las siguientes tablas se fabricaron por extrusión de lámina soplada.

III. Medición de las láminas

[0074] La medición de la reflexión de las láminas se llevó a cabo en las longitudes de onda de 350 nm, 400 nm y 450 nm con el dispositivo Specord 200 plus de Analytik Jena. El intervalo de medición fue de 200 a 800 nm. Se fijó un ángulo de medición de 8°.

- 10 [0075] La medición de la transmisión también se llevó a cabo con el dispositivo mencionado anteriormente Specord 200 plus. El intervalo de medición alcanzó de 200 a 800 nm.

IV. Láminas medidas

[0076] Los porcentajes en peso se refieren en cada caso al peso total de la capa respectiva.

- 15 [0077] Los Ejemplos E1-E4 son láminas multicapas según la invención, mientras que las láminas comparativas C1-C6 no están configuradas según la invención.

Ejemplo E1:

[0078] Lámina plateada con absorbente de UV; emulsión de color: Grafe 13-08485

Número de capa	Composición	Parte en capa en %	Espesor en μm
1	• Luvofilm 9679 • Lupolen 2420 F • Emulsión de color plata	• 0,5 • 79,5 • 20	75
2	• Agente adhesivo Mitsui Admer NF 498 E • Absorbente de UV Constab UVA 01490 LD	• 96 • 4	12
3	• Durethan C 38 F	• 100	26
4	• Agente adhesivo Mitsui Admer NF 498 E • Absorbente de UV Constab UVA 01490 LD	• 96 • 4	12
5	• Luvofilm 9679 • Lupolen 2420 F • Emulsión de color plata	• 0,5 • 79,5 • 20	75
			200 μm

Ejemplo E2:

[0079] Lámina plateada con absorbente de UV; emulsión de color plata: Grafe 13-08486

Número de capa	Composición	Parte en capa en %	Espesor en μm
1	• Luvofilm 9679 • Lupolen 2420 F • Emulsión de color plata	• 0,5 • 79,5 • 20	75
2	• Agente adhesivo Mitsui Admer NF 498 E • Absorbente de UV Constab UVA 01490 LD	• 96 • 4	12
3	• Durethan C 38 F	• 100	26

ES 2 718 680 T3

Número de capa	Composición	Parte en capa en %	Espesor en μm
4	• Agente adhesivo Mitsui Admer NF 498 E • Absorbente de UV Constab UVA 01490 LD	• 96 • 4	12
5	• Luvofilm 9679 • Lupolen 2420 F • Emulsión de color plata	• 0,5 • 79,5 • 20	75
			200 μm

Ejemplo E3:

[0080] Lámina plateada con absorbente de UV; emulsión de color plata: Grafe 13-08487

Número de capa	Composición	Parte en capa en %	Espesor en μm
1	• Luvofilm 9679 • Lupolen 2420 F • Emulsión de color plata	• 0,5 • 84,5 • 15	75
2	• Agente adhesivo Mitsui Admer NF 498 E	• 96	12
	• Absorbente de UV Constab UVA 01490 LD	• 4	
3	• Durethan C 38 F	• 100	26
4	• Agente adhesivo Mitsui Admer NF 498 E • Absorbente de UV Constab UVA 01490 LD	• 96 • 4	12
5	• Luvofilm 9679 • Lupolen 2420 F • Emulsión de color plata	• 0,5 • 84,5 • 15	75
			200 μm

Ejemplo E4:

[0081] Lámina metalizada en ambos lados con absorbente de UV

Número de capa	Composición	Proporción en capa en %	Espesor en μm
1	• Luvofilm 9679 • Lupolen 2420 F	• 0,5 • 99,5	75
2	• Agente adhesivo Mitsui Admer NF 498 E • Absorbente de UV Constab UVA 01490 LD	• 96 • 4	12
3	• Durethan C 38 F	• 100	26
4	• Agente adhesivo Mitsui Admer NF 498 E • Absorbente de UV Constab UVA 01490 LD	• 96 • 4	12
5	• Luvofilm 9679 • Lupolen 2420 F	• 0,5 • 99,5	75
			200 μm

5 Ejemplos comparativos:

[0082] Ejemplos comparativos C1 a C4: Como en los ejemplos E1 a E4, solo sin el absorbente de UV Constab UVA 01490 LD, por ejemplo, para

Ejemplo comparativo C1:

[0083] Emulsión de color plata: Grafe 13-08485

Número de capa	Composición	Parte en capa en %	Espesor en μm
1	• Luvofilm 9679 • Lupolen 2420 F • Emulsión de color plata	• 0,5 • 79,5 • 20	75
2	• Agente adhesivo Mitsui Admer NF 498 E	• 100	12
3	• Durethan C 38 F	• 100	26
4	• Agente adhesivo Mitsui Admer NF 498 E	• 100	12
5	• Luvofilm 9679 • Lupolen 2420 F • Emulsión de color plata	• 0,5 • 79,5 • 20	75
			200 μm

Ejemplo comparativo C5:

[0084] Como en el Ejemplo 1, solo sin absorbente de UV y sin emulsión de color plata.

Número de capa	Composición	Parte en capa en %	Espesor en μm
1	• Luvofilm 9679 • Lupolen 2420 F	• 0,5 • 99,5	75
2	• Agente adhesivo Mitsui Admer NF 498 E	• 100	12
3	• Durethan C 38 F	• 100	26
4	• Agente adhesivo Mitsui Admer NF 498 E	• 100	12
5	• Luvofilm 9679 • Lupolen 2420 F	• 0,5 • 99,5	75
			200 μm

Ejemplo comparativo C6:

- 5 [0085] Aquí se midió la lámina de 5 capas del Ejemplo 1 de la WO 2013/026568 A1, cuyo grosor era de 200 μm . En la capa externa dirigida al entorno exterior se incluyó 1,5% en peso de Euthylenblau 69-2025 Granulat, en la capa siguiente 6% en peso de Remafin Schwarz &E-AE (40% negro de humo), y en la capa externa dirigida hacia el interior 20% en peso de Remafin Weiss RCL.

V. Resultados

- 10 [0086] La siguiente tabla proporciona una visión general de la reflexión medida en las longitudes de onda 350 nm, 400 nm, 450 nm para las láminas ilustrativas E1-E4 y las láminas comparativas C1-C6. En la lámina metalizada por ambos lados del Ejemplo E4, se especifican los valores de medición de ambos lados de la lámina.

Denominación	Reflexión en % a 200 nm	Reflexión en % a 350 nm	Reflexión en % a 400 nm	Reflexión en % a 450 nm	Reflexión en % a 600 nm
E1	49,3	33,6	57,1	58,7	56,7
E2	45,1	30,3	55,1	55,8	50,0
E3	58,9	63,4	58,6	56,4	57,5
E4	93,6/93,4	93,9/93,7	93,3/93,4	92,9/93,1	93,0/93,0
C1	Como E1				
C2	Como E2				

Denominación	Reflexión en % a 200 nm	Reflexión en % a 350 nm	Reflexión en % a 400 nm	Reflexión en % a 450 nm	Reflexión en % a 600 nm
C3	Como E3				
C4	Como E4				
C5	1,7	3,2	3,4	4,0	4,1
C6	7,2	9,3	11,4	14,3	15,6

[0087] La siguiente tabla proporciona una visión general de la transmisión medida en las longitudes de onda 350 nm, 400 nm, 450 nm para las láminas ilustrativas E1-E4 y las láminas comparativas C1-C6:

Denominación	Transmisión en % a 200 nm	Transmisión en % a 350 nm	Transmisión en % a 400 nm	Transmisión en % a 450 nm	Transmisión en % a 600 nm
E1	0,014	0,015	0,016	0,014	0,013
E2	0,009	0,008	0,007	0,009	0,008
E3	0,020	0,020	0,021	0,025	0,024
E4	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007
C1	0,57	0,55	0,65	0,66	0,66
C2	0,33	0,31	0,42	0,39	0,40
C3	1,11	1,00	1,00	1,10	1,12
C4	0,09	0,09	0,08	0,08	0,09
C5	83,91	86,42	92,94	93,22	94,12
C6	0,82	0,72	0,69	0,63	0,65

[0088] Con $E_{\lambda} = -\log_{10} T$ se puede calcular a partir de los valores de transmisión anteriores la extinción (densidad óptica) en las longitudes de onda respectivas. En los Ejemplos E1 a E4 dan como resultado los valores de extinción de 1,60 (transmisión $T = 0,025$) a 2,16 (transmisión $T = 0,007$).

VI. Evaluación e interpretación

[0089] Se logra una alta reflexión tanto de la luz visible como también de la radiación UV en las láminas de los ejemplos E1 a E3 y en los ejemplos comparativos C1 a C3, por un lado, añadiendo emulsiones de color con pigmentos metálicos plateados en las láminas, preferentemente en ambas capas externas. Las emulsiones de color plateado utilizadas contenían pigmentos metálicos de aluminio, cuyo tamaño difería según la emulsión de color. En los Ejemplos E2 y el Ejemplo comparativo C2, los pigmentos metálicos tenían un tamaño medio de aproximadamente 5 μm y se denominan "finos". En los Ejemplos E1 y el ejemplo comparativo C1, los pigmentos metálicos tenían un tamaño medio de aproximadamente 10 μm y se denominan "gruesos". En los Ejemplos E3 y el Ejemplo comparativo C3, los pigmentos metálicos tenían un tamaño medio de aproximadamente 20 μm y se denominan "muy gruesos".

[0090] Se puso de relieve en el ámbito de esta invención que cuanto más finos fueran los pigmentos metálicos en la emulsión de color plateado utilizado, se observaba una reflectividad decreciente en las láminas frente a la luz visible y especialmente frente a la luz UV (p. ej. a una longitud de onda de 350 nm). Por lo tanto la reflexión en el Ejemplo E2 y en el Ejemplo comparativo C2 se situaba en el intervalo UV de 350 nm en 30,3%.

[0091] El uso de una emulsión de color con pigmentos metálicos algo más gruesos (E1 y C1) condujo a una reflexión a 350 nm del 33,6%. Con el uso de una emulsión de color con pigmentos metálicos más gruesos todavía (Ejemplo E3 y Ejemplo comparativo C3) se encontró la mayor reflexión en el marco de esta serie de mediciones con el 63,4%.

[0092] Sorprendentemente, el tamaño de los pigmentos metálicos presentes en la emulsión de color al aumentar la longitud de onda - en particular a partir del intervalo de la longitud de onda de la luz visible (400 nm) - solo tiene un pequeño efecto sobre la reflectividad de la lámina. Por lo tanto, en E1 a E3 y C1 a C3 a una longitud de onda de 400 nm y 450 nm con valores para la reflexión en el intervalo del 55,1 al 58,7% se encuentran valores casi idénticos. Estos son valores que hablan de una muy buena reflexión. Además, los valores de reflexión a 600 nm se sitúan en este intervalo en el 56,7% (E1 y C1), 50,0% (E2 y C2) y 57,5% (E3 y C3).

[0093] Por otra parte, se logró una mayor reflexión tanto de la luz visible como también de la radiación UV en la lámina del Ejemplo E4 y del Ejemplo comparativo C4 porque la lámina se metalizó por ambos lados, por ejemplo por deposición de vapor de aluminio. Los tipos de metalización son conocidos para el experto.

5 [0094] Con una metalización se materializa, por consiguiente, con diferencia la reflectividad más alta de la lámina, que es casi independiente de la longitud de onda de UV y de la luz visible en la deposición de vapor de aluminio de la lámina aquí utilizada. Por lo tanto, en E4 y C4 se logran valores de reflexión de más del 90% en todas las longitudes de onda medidas 200 nm, 350 nm, 400 nm, 450 nm y 600 nm. Debido al efecto espejo, la radiación de la luz y de UV se reflejan casi por completo.

10 [0095] Por el contrario, la lámina transparente del ejemplo comparativo C5, que ni contiene pigmentos metálicos ni está metalizada, tiene solo una baja reflectividad, como muestran los valores en el intervalo del 1,7 al 4,0% en las longitudes de onda 200, 350, 400, 450 y 600 nm.

[0096] Sorprendentemente, en la lámina del ejemplo comparativo C6 se determinó una reflexión significativamente menor que la descrita en la patente WO2013/026568. El uso de una capa blanca, con una capa negra subyacente, solo dio como resultado valores de reflectancia entre el 7,2% (200 nm) y el 15,6% (600 nm).

15 [0097] Esto demuestra que se prefiere una alta reflectividad de una lámina, y se obtiene idealmente mediante el uso de pigmentos metálicos plateados o mediante metalización.

20 [0098] Sin embargo, se ha demostrado que el efecto de protección contra la luz y los rayos UV de las láminas que contienen pigmentos metálicos plateados o están metalizadas y, por lo tanto, tienen una alta reflexión no siempre es óptimo como láminas externas para revestimientos tubulares. Esto confirma los ejemplos comparativos C1 a C5 con respecto a los valores para la transmisión en las longitudes de onda 350 nm, 400 nm y 450 nm. Los valores de transmisión más bajos se encuentran del 0,08 al 0,09% en la lámina metalizada por ambos lados del Ejemplo comparativo C4.

25 [0099] Aún más altos son los valores de transmisión en las láminas que se pintaron usando emulsiones de color plateado. A pesar de la alta concentración en la emulsión de color plata en ambas capas externas de las láminas, las láminas de los Ejemplos comparativos C1, C2 y C3 muestran valores de transmisión en el intervalo del 0,31% (C2 a 350 nm) al 1,10% (C3 a 450 nm).

30 [0100] Además, cuanto más gruesos sean los pigmentos metálicos incorporados en la lámina, mayor será su transmisión. De este modo, con la exposición prolongada a la luz - en particular a la luz UV - en el intervalo de 350 a 380 nm, existe siempre el peligro de que en un revestimiento tubular la resina reactiva situada bajo la lámina externa protectora de la luz y los rayos UV se pueda endurecer de forma prematura fotoquímicamente mediante la activación del fotoiniciador, haciendo inservible el revestimiento tubular.

35 [0101] Por lo tanto, las láminas externas utilizadas hasta ahora en el estado de la técnica, que contienen pigmentos metálicos o están metalizadas, se caracterizan por valores muy altos para la reflexión de la luz. Sin embargo, aún tienen valores de transmisión demasiado altos, es decir, la proporción de la radiación de la luz y de UV que pasa a través de la lámina es todavía demasiado alta para muchas aplicaciones.

40 [0102] Como se puede ver en los Ejemplos E1 a E4, la transmisión se reduce significativamente si a la lámina se añade ya en al menos una capa, pero preferiblemente en dos o más capas, un absorbente de UV. Por lo tanto, la transmisión de la radiación UV (350 nm) se reduce en un factor de 50, como muestra la comparación del Ejemplo E3 con el Ejemplo comparativo C3. Aquí, la transmisión podría reducirse del 1,00% al 0,02% añadiendo un absorbente de UV.

45 [0103] Lo mismo se aplica a la reducción en la transmisión de luz visible en longitudes de onda de 400 nm y 450 nm. Esto dio lugar a una reducción de la transmisión en un factor de más de 40 cuando las láminas se mezclaron con un absorbente de UV. Incluso en las láminas metalizadas del Ejemplo comparativo C4, que de todas formas ya tienen valores de transmisión bajos, su transmisión en el intervalo de luz y de UV puede reducirse aún más en más de un factor de 10, como muestra el Ejemplo E4.

[0104] El ejemplo comparativo C5 muestra que una lámina transparente sin absorbente de UV deja pasar la luz UV visible y de UV casi sin obstáculos. Los valores de transmisión son muy superiores al 80%.

50 [0105] La lámina comparativa C6 descrita en el estado de la técnica es igualmente insuficiente respecto a la transmisión de luz y de UV. En el intervalo de longitud de onda de 350 nm a 450 nm, la transmisión estuvo entre el 0,63 y el 0,72%. Aquí, los valores para la transmisión estuvieron en el orden de una lámina plateada con pigmentos metálicos sin absorbente de UV (C1 a C3).

[0106] La invención no se limita a los ejemplos de realización descritos.

REIVINDICACIONES

1. Lámina externa tubular (2) para un tubo de inserción (1) de un sistema de saneamiento de tuberías caracterizado por que, por un lado,

- 5 - en al menos dos capas (2a, 2e) de la lámina externa (2) se incorporan pigmentos plateados, o
- en cada caso se aplica una metalización en ambas capas externas de la lámina externa (2), o
- en al menos una capa de la lámina externa (2) se incorporan pigmentos plateados y en una capa externa de la lámina externa (2) se aplica una metalización,

10 y que, por otro lado, en al menos una o varias capas (2b, 2d) de la lámina externa (2) se incorpora al menos un absorbente de UV, de modo que, en coordinación con los espesores de las capas y el espesor total de la lámina externa (2), toda la lámina externa (2) es transparente en menos del 0,1% a la luz visible y de UV en un intervalo de longitud de onda de 200 a 800 nm, y es percibida por un observador como opaca, no transparente y de vista impenetrable, y la radiación de luz visible y de UV en un intervalo de longitud de onda de 200 a 800 nm, en particular a partir de 300 nm, se refleja en más del 20%.

2. Lámina externa según la reivindicación 1 caracterizada por que

- 15 - mediante la adición de pigmentos plateados y/o dicha metalización, por un lado, y mediante el al menos un absorbente de UV, por otro lado, la lámina externa (2) completa es transparente a la luz visible y de UV al menos en un intervalo de longitud de onda de 200 a 800 nm en menos del 0,075%, preferentemente en menos del 0,05%, más preferentemente en menos del 0,025%, y/o
- 20 - por que, mediante la adición de pigmentos plateados y/o mediante dicha metalización, la radiación visible se refleja al menos en un intervalo de longitud de onda de 200 a 800 nm, en particular a partir de 300 nm, en más del 20%, preferentemente en más del 30%, lo más preferentemente en más del 40%.

3. Lámina externa según una o varias de las reivindicaciones anteriores caracterizada por que una o dos de las capas (2a, 2e) que contienen pigmentos plateados son capas externas (2a, 2e) de la lámina externa (2).

25 4. Lámina externa según una o más de las reivindicaciones anteriores caracterizada por que los pigmentos plateados que están presentes en dicha capa o dichas capas (2a, 2e) preferentemente junto con al menos un homopolímero o copolímero de olefina termoplástico, modificado en caso necesario, se seleccionan del grupo que comprende:

- 30 - pigmentos metálicos, preferentemente del tipo peliculante, excepto los de zinc o estaño;
- pigmentos de efecto metálico a base de, p. ej., aluminio, plata, níquel, cromo, mercurio, amalgama o aleaciones de dichos metales, excluyendo aquellos a base de zinc o estaño;
- pigmentos perlados;
- soportes metalizados, p. ej. pigmentos perlados metalizados (pigmentos de mica), por ejemplo por deposición de vapor de aluminio;
- mezclas de los pigmentos anteriores.

35 5. Lámina externa según una o varias de las reivindicaciones anteriores caracterizada por que

- los tamaños medios de pigmento de los pigmentos plateados están en el intervalo de 0,1 μm a 100 μm , preferentemente en el intervalo de 1 μm a 75 μm , más preferentemente en el intervalo de 5 μm a 50 μm , y/o
- por que los pigmentos están presentes en al menos una capa plateada en una concentración de 0,01 a 50% en peso, preferentemente de 0,1 a 50% en peso, preferentemente de 1 a 30% en peso.

40 6. Lámina externa según una o varias de las reivindicaciones anteriores caracterizada por que en la capa externa (2a) de la lámina externa (2) orientada hacia el alcantarillado se incorporan también pigmentos de color y colorantes de otro color, además de los pigmentos de color o los colorantes plateados.

45 7. Lámina externa según una o varias de las reivindicaciones anteriores caracterizada por que, mediante la adición del al menos un absorbente de UV en al menos una capa (2b, 2d), la radiación se absorbe en toda la lámina externa (2) en un intervalo de longitud de onda de 200 a 450 nm, en particular de 250 a 400 nm, en más del 95%, preferentemente en más del 98%, más preferentemente en más del 99,5%.

8. Lámina externa según una o varias de las reivindicaciones anteriores caracterizada por que dicho al menos un absorbente de UV, que está presente en dicha al menos una capa (2b, 2d) preferentemente en una concentración

del 0,01 al 20% en peso, preferentemente del 0,1 al 10% en peso, lo más preferentemente del 0,5 al 5% en peso, se selecciona del grupo que comprende los siguientes compuestos:

- 5
 - compuestos inorgánicos tales como óxidos metálicos, incluidos óxidos metálicos de transición tales como óxido de titanio, óxido de hierro y óxido de cinc, así como hidratos de óxido metálico, incluidos hidratos de óxido metálico de transición;
 - compuestos orgánicos, como p. ej., benzotriazoles, triazinas, benzofenonas y cianoacrilatos;
 - derivados de los compuestos antes mencionados;
 - mezclas de los compuestos antes mencionados.

10 9. Lámina externa según una o varias de las reivindicaciones anteriores caracterizada por que la al menos una capa (2b, 2d) en la que se incorpora el al menos un absorbente de UV

- es una capa de agente adhesivo (2b, 2d) de la lámina externa (2), y/o
- contiene al menos un homopolímero o copolímero de olefina termoplástico, modificado en caso necesario, en donde en esta capa también pueden estar presentes dichos pigmentos plateados, y/o
- es una capa interna (2b, 2d) de la lámina externa (2).

15 10. Lámina externa según una o varias de las reivindicaciones anteriores caracterizada por que al menos dicho un absorbente de UV se incorpora en dos capas (2b, 2d), preferentemente en cada caso en una capa interna (2b, 2d) de la lámina externa (2), y aquí preferentemente en cada caso en una capa (2b, 2d) interna adyacente en cada caso a una de las capas externas (2a, 2e) de la lámina exterior (2).

20 11. Lámina externa según una o varias de las reivindicaciones anteriores caracterizada por que una o ambas de sus capas externas (2a, 2e) contienen:

- al menos un homopolímero o copolímero de olefina termoplástico, modificado en caso necesario, y/o
- al menos una poliamida, modificada en caso necesario, y/o
- al menos un elastómero termoplástico (TPE), en particular TPU, modificado en caso necesario.

25 12. Lámina externa según una o varias de las reivindicaciones anteriores caracterizada por que se proporciona al menos una capa de barrera interna contra el paso de gases y/o sustancias químicas, en donde la capa de barrera contiene preferentemente alcohol de vinilo de etileno (EVOH) o poliamida (PA) o copolímero de olefina cíclica (COC) o una combinación de estos, preferentemente cada uno con hasta el 100% en peso de estos compuestos.

30 13. Lámina externa según una o varias de las reivindicaciones anteriores caracterizada por que el espesor total de la lámina externa está entre 10 µm y 1000 µm, preferentemente entre 20 µm y 500 µm, más preferentemente entre 30 µm y 400 µm.

35 14. Lámina externa según una o varias de las reivindicaciones anteriores caracterizada por que, por un lado, tiene al menos dos capas (2a, 2e), preferentemente exactamente dos, con dichos pigmentos plateados o dichas dos capas externas metalizadas y, por el otro lado, al menos dos capas (2b, 2d), preferentemente exactamente dos, con dicho al menos un absorbente de UV, en donde la estructura de la capa de la lámina externa (2) puede ser simétrica con respecto a dichas capas (2a, 2b, 2d, 2e), y en este caso las capas (2b, 2d) se disponen con el al menos un absorbente de UV respectivo entre las capas (2a, 2e) con los pigmentos plateados o las capas externas metalizadas.

40 15. Lámina externa según una o varias de las reivindicaciones anteriores caracterizada por que la lámina externa (2) tiene una estructura de capa del siguiente grupo, en donde la capa (a) se proporciona orientada hacia la pared de la tubería y la capa (e) hacia el eje de la tubería:

- 1)
 - Capa (a): PA o mezcla de PA;
 - Capa (b): agente adhesivo con absorbente de UV;
 - 45 Capa (c): PE o mezcla de PE con pigmentos plateados;
 - Capa (d): PE o mezcla de PE con pigmentos plateados;
 - Capa (e): PE o mezcla de PE con pigmentos plateados;

con más capas internas y/o externas si es necesario;

- 2)
 - Capa (a): PA o mezcla de PA;
 - 50 Capa (b): PA o mezcla de PA;
 - Capa (c): agente adhesivo con absorbente de UV;

Capa (d): PE o mezcla de PE con pigmentos plateados;
Capa (e): PE o mezcla de PE con pigmentos plateados;

con más capas internas y/o externas si es necesario;

- 5 3)
Capa (a): PE o mezcla de PE con pigmentos plateados;
Capa (b): agente adhesivo con absorbente de UV;
Capa (c): PA o mezcla de PA;
Capa (d): agente adhesivo con absorbente de UV;
Capa (e): PE o mezcla de PE con pigmentos plateados;

10 con más capas internas y/o externas si es necesario;

- 4)
Capa (a): PA o mezcla de PA;
Capa (b): agente adhesivo con absorbente de UV;
Capa (c): PE o mezcla de PE con pigmentos plateados;
15 Capa (d): agente adhesivo con absorbente de UV;
Capa (e): PE o mezcla de PE con pigmentos plateados;

con más capas internas y/o externas si es necesario;

en donde en cada caso, opcionalmente, además se puede añadir al menos un absorbente de UV en al menos una capa interna que contiene un PE o una mezcla de PE.

- 20 16. Compuesto con una lámina externa según una o varias de las reivindicaciones anteriores caracterizado por que dicha lámina externa (2) está laminada con al menos otra lámina o un material tejido o no tejido y, en particular, con un material absorbente de resinas y líquidos.

- 25 17. Tubo de inserción para el saneamiento de tuberías, en particular el saneamiento de alcantarillado sin zanjas, que comprende una lámina externa tubular (2) según una o varias de las reivindicaciones anteriores con un sistema de soporte (3) tubular con resina que se puede endurecer rodeado por la lámina externa (2), y con una lámina interna (4) tubular transparente a la radiación UV rodeada por el sistema de soporte (3).

18. Uso de un tubo de inserción (1) según la reivindicación anterior para el saneamiento de una tubería, preferentemente una tubería colocada bajo tierra, en particular una tubería de alcantarillado (K).

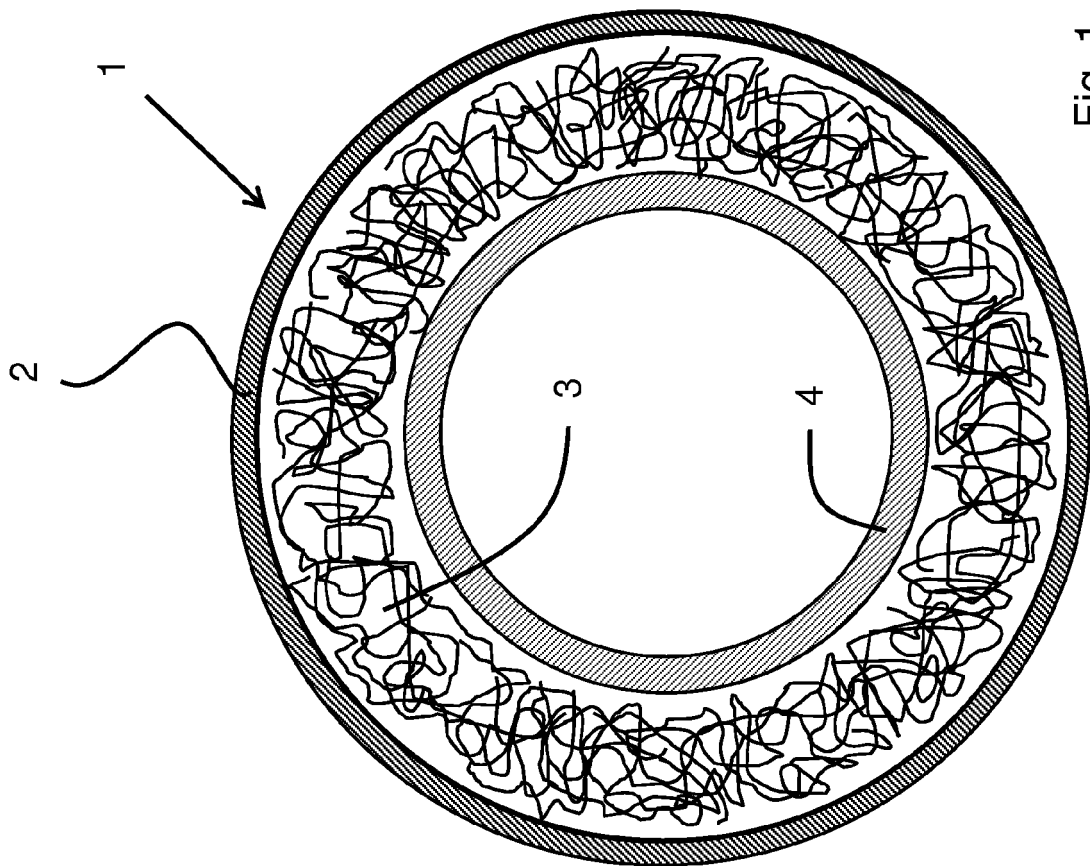


Fig. 1

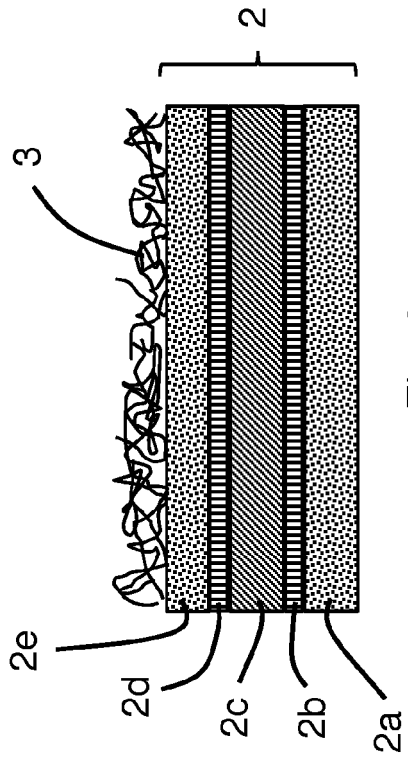


Fig. 2

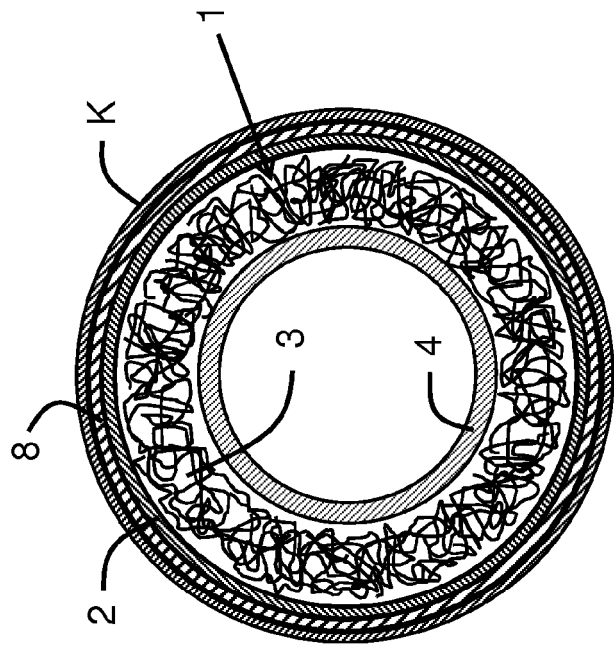


Fig. 3