

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 820 522**

51 Int. Cl.:

B32B 1/08	(2006.01)	B32B 27/30	(2006.01)
F16L 55/165	(2006.01)	B32B 27/32	(2006.01)
B32B 5/02	(2006.01)	B32B 27/34	(2006.01)
B32B 5/22	(2006.01)		
B32B 5/26	(2006.01)		
B32B 7/12	(2006.01)		
B32B 25/04	(2006.01)		
B32B 27/06	(2006.01)		
B32B 27/08	(2006.01)		
B32B 27/12	(2006.01)		

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **29.07.2015 PCT/EP2015/067447**
- 87 Fecha y número de publicación internacional: **04.02.2016 WO16016347**
- 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **29.07.2015 E 15750660 (1)**
- 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **03.06.2020 EP 3174703**

54 Título: **Manguera de revestimiento para el saneamiento de sistemas de tubería de conducción de fluidos**

30 Prioridad:

31.07.2014 DE 102014110929

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
21.04.2021

73 Titular/es:

**RELINEEUROPE AG (100.0%)
Grosse Ahlmühle 31
76865 Rohrbach, DE**

72 Inventor/es:

**REICHEL, STEFAN y
NOLL, CHRISTIAN**

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 820 522 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

Manguera de revestimiento para el saneamiento de sistemas de tubería de conducción de fluidos

5 La presente invención se refiere a un uso de una lámina interior tubular sin costuras en una manguera de revestimiento para el saneamiento de sistemas de tubería cargados por presión para el transporte de medios fluidos.

10 Procedimiento para el saneamiento de sistemas de tubería, en los que, por ejemplo, se transportan medios líquidos o gaseosos, son conocidos en el estado de la técnica y se han descrito muchas veces.

Por ejemplo, se conocen procedimientos en los que las secciones que presentan un defecto o dañadas del sistema de tubería se reemplazan por nuevas secciones. Sin embargo, esto es complejo y no siempre es posible.

15 Además, se conocen procedimientos en el estado de la técnica, en los que para el saneamiento de sistemas de tubería, por ejemplo, de canales y sistemas de tubos similares, se introduce una manguera de fibra flexible impregnada con resina endurecible, que sirve como manguera de revestimiento (también conocida como revestimiento), en el sistema de tubería. Después de la inserción, la manguera de revestimiento se expande, de modo que abraza la pared interior del sistema de tubería que va a sanearse. A continuación se cura la resina.

20 La producción de tal manguera de revestimiento se describe, por ejemplo, en el documento WO 95/04646. Dicha manguera de revestimiento presenta habitualmente una lámina protectora exterior opaca a la luz, una lámina interior que permeable al menos para determinados intervalos de longitud de onda de radiación electromagnética así como una banda de fibra impregnada con una resina, que está dispuesta entre la lámina interior y la lámina exterior.

25 La manguera de lámina exterior está destinada a evitar que la resina utilizada para la impregnación se escape de la manguera de fibra y llegue al entorno. Esto requiere una buena estanqueidad y una conexión entre la manguera de lámina exterior y la manguera de fibra empapada en resina.

30 Por el documento WO 00/73692 A1 se conoce una manguera de revestimiento que comprende una manguera de lámina interior, una banda de fibra impregnada con resina y una manguera de lámina exterior, que está laminada con un velo de fibra en su lado interior (es decir, el lado dirigido hacia la banda impregnada con resina).

35 Para la producción de tales mangueras de revestimiento, las bandas de fibra impregnadas con resina a menudo se enrollan helicoidalmente y se superponen sobre una manguera de lámina interior. A continuación, la manguera de lámina exterior se envuelve alrededor de la manguera de fibra impregnada con resina de manera helicoidal y superpuesta.

40 La propia manguera interior también se enrolla a este respecto alrededor de un mandril de enrollado para simplificar la producción. Como alternativa, el documento WO 95/04646 divulga, por ejemplo, que una manguera de lámina interior prefabricada se puede inflar y puede servir en sí como un mandril de enrollado. Dicha manguera de lámina interior prefabricada está hecha a este respecto de una banda de lámina, cuyos bordes de lámina se conectan entre sí mediante soldadura o pegado, para formar la manguera de lámina interior.

45 Por el documento EP0510306 A1 se conoce un procedimiento para producir una manguera de plástico curable armada, en la que la estructura de fibra colocada alrededor de una manguera de lámina en la tina de impregnación se envuelve por una lámina de cobertura sin inclusión de aire, cuyos bordes se sueldan entre sí al mismo tiempo.

50 Sin embargo, para el uso de mangueras de revestimiento en sistemas de tubería de conducción de fluidos cargados por presión, es desventajoso emplear mangueras de lámina interior envueltas o producidas de acuerdo con el estado de la técnica a partir de una banda de lámina producida por soldadura o pegado.

55 En las mangueras de lámina interior conocidas, los puntos de soldadura o de unión o, al enrollar, las zonas superpuestas de la banda de lámina representan un punto débil, que a menudo solo se puede sellar suficientemente mediante elementos de sellado adicionales. Además, se ha demostrado que es desventajoso que pueda producirse un aumento de la nucleación en el sitio de costura de la costura de soldadura o los puntos de adhesivo y estos puntos aumentan la resistencia al flujo.

60 En los sistemas mencionados anteriormente y descritos en el estado de la técnica, la manguera de lámina interior se retira de nuevo después de la instalación en el sistema de conducción de fluidos que va a sanearse, es decir, se extrae. Esto supone que no hay conexión o enlace entre la manguera de lámina interior y las bandas de fibra impregnadas con resina durante el curado, porque de lo contrario, sacar la manguera de lámina interior puede dañar la superficie interior de las mangueras de revestimiento endurecidas, cuando la manguera de lámina está unida a las capas impregnadas con resina. Esto puede provocar fugas e inestabilidad de la manguera de revestimiento curada.

65 Las mangueras de lámina interior con laminado de fibra ya se han utilizado en sistemas de curado térmico; a este respecto las mangueras de lámina interior se obtuvieron doblando los bordes longitudinales de una lámina plana o

5 enrollando una lámina longitudinal laminada con fibra. Sin embargo, en el caso de sistemas fotoquímicamente curables, esto tiene la desventaja de que la permeabilidad de la manguera de lámina interior para la radiación utilizada para el curado se ve afectada negativamente, lo que puede provocar problemas en el curado. Además, el laminado de fibra no se puede aplicar cubriendo la superficie sobre la lámina, porque el pegado de los bordes de las láminas reforzadas es difícil o imposible, cuando allí se encuentra un laminado. Como resultado, se obtiene con ello una manguera de lámina laminada, que no presenta zonas laminadas, lo que puede conducir a inhomogeneidades y una serie de problemas relacionados.

10 Por el documento DE 10 2011 105 995 se conocen mangueras de revestimiento para el saneamiento de sistemas de conducción de fluidos con

a) al menos una manguera de lámina interior a base de un material termoplástico,

15 b) al menos una manguera de lámina exterior a base de un material termoplástico y

c) al menos una manguera de fibra impregnada con una resina fotoquímicamente curable entre al menos una manguera de lámina interior y al menos una exterior, donde al menos una manguera de lámina interior, que está en contacto con al menos una manguera de fibra impregnada con una resina fotoquímicamente curable, presenta grupos funcionales en la superficie dirigida hacia la manguera de fibra en estado montado, que experimentan una reacción con la manguera de fibra. Las mangueras de lámina interior se obtienen enrollando o doblando los bordes longitudinales de láminas planas.

25 En consecuencia, la presente invención se basaba en el objetivo de superar las desventajas del estado de la técnica y proporcionar una manguera de revestimiento para el saneamiento de sistemas de tubería de conducción de fluidos cargados por presión, que permite una buena estanqueidad, una nucleación reducida y una mejor resistencia al flujo.

30 El objetivo de la presente invención se consigue mediante un uso de al menos una lámina interior tubular sin costura en una manguera de revestimiento con al menos una capa curable de al menos una banda de fibra impregnada con resina curable, aplicada directa o indirectamente a la lámina interior tubular, donde la lámina interior en la superficie dirigida hacia la banda impregnada con resina en el estado montado presenta grupos funcionales y/o un refuerzo para el saneamiento de sistemas de tubería cargados por presión, que se hacen funcionar a una presión que está por encima de la presión atmosférica, para el transporte de medios fluidos, en el que la lámina interior es una lámina compuesta multicapa, que presenta un espesor de lámina de 100 a 1000 μm . La manguera de lámina interior sin costuras está en contacto directo o indirecto con la capa curable.

35 Se prefiere en particular el uso de la lámina interior de acuerdo con la invención para el saneamiento de tuberías de presión para agua o aguas residuales o para el saneamiento de tuberías de presión en plantas de producción industrial.

40 El contacto indirecto debe entenderse en el contexto de la presente invención en el sentido de que el contacto también puede tener lugar a través de otros elementos interpuestos, que, por un lado, unen la manguera de lámina interior y, por otro lado, se unen a la banda de fibra impregnada con resina o a las bandas de fibra impregnada con resina.

45 Una lámina interior sin costuras o una manguera de lámina interior sin costuras logra una estanqueidad de las mismas, así como una nucleación reducida debido a sitios de costura defectuosos. Además, la resistencia al flujo se reduce dentro de la manguera de revestimiento.

50 Una vez que las mangueras de revestimiento del sistema de tubería se hayan endurecido, deben estar lo más apretadas posible. En una prueba de estanqueidad según la norma DIN EN 1610 (1997), capítulo 13.2, El procedimiento L (ensayo con aire) para una tubería de revestimiento de acuerdo con el estado de la técnica a una presión de 200 mbar y un tiempo de ensayo en el intervalo de 1,5 a 5 minutos dependiendo del diámetro o espesor, permite establecer una pérdida de presión de como máximo 15 mbar. Esta pérdida de presión corresponde a una estanqueidad de las mangueras de revestimiento, que es suficiente para muchos campos de aplicación.

55 Los sistemas de tubería cargados por presión de conducción de fluidos en el sentido de la presente invención deben entenderse como sistemas de tubería de cualquier tipo para el transporte de medios líquidos o gaseosos, que se hacen funcionar a una presión que está por encima de la presión atmosférica. A modo de ejemplo se mencionan en este caso tuberías de cualquier tipo, sistemas de tubería de tubos para el transporte de medios en plantas químicas y plantas de producción, tubos de agua a presión y tubos de agua potable o sistemas de aguas residuales, que se encuentran bajo tierra o no son visibles.

60 En principio, todos los materiales poliméricos son adecuados para producir la manguera de lámina interior sin costuras utilizada de acuerdo con la invención, a partir de los cuales se pueden hacer láminas. Si se utilizan resinas curables fotoquímicamente en las bandas de fibra, la manguera de lámina interior debe tener suficiente permeabilidad para la radiación utilizada para el curado.

65 Un primer grupo de polímeros preferidos son, por ejemplo, homopolímeros o copolímeros de olefinas, en particular de

α -olefinas con preferentemente 2 a 8, en particular 2-6 átomos de C. Monómeros especialmente preferidos son eteno, propeno y octeno, pudiendo polimerizarse este último también adecuadamente con eteno.

5 Como comonómeros para las olefinas mencionadas se tienen en cuenta en particular acrilatos de alquilo o metacrilatos de alquilo, que se derivan de alcoholes con 1 a 8 átomos de carbono, por ejemplo etanol, butanol o etilhexanol, por nombrar solo algunos ejemplos preferidos.

10 En algunos casos, los denominados cauchos de EPDM funcionalizados han demostrado ser ventajosos, que, por sus propiedades elásticas, pueden aportar ventajas cuando se coloca la manguera de revestimiento.

15 Polímeros adecuados son además aquellos de monómeros aromáticos y dienos vinilaromáticos, por ejemplo estireno y dieno, donde los dienos pueden estar total o parcialmente hidrogenados, que presentan grupos funcionales correspondientes. Tales copolímeros pueden presentar una estructura aleatoria o tener una estructura de bloques, siendo posibles también formas mixtas (las denominadas estructuras ahusadas). Productos correspondientes se describen en la bibliografía y están disponibles comercialmente de varios proveedores. Como ejemplos se mencionan series de productos comerciales Styrolux® y Styroflex® de BASF SE.

20 Se ha descubierto que las láminas compuestas multicapa como mangueras de lámina interior conllevan ventajas en términos de resistencia, por lo que láminas de este tipo se utilizan con un espesor de lámina de 100 a 1000 μm .

25 De acuerdo con la invención, se prefiere especialmente que la al menos una lámina interior tubular sea una lámina compuesta multicapa a base de homopolímeros o copolímeros de olefina o una lámina compuesta multicapa de estos polímeros y poliamidas y/o la lámina interior tenga un espesor de lámina de 100 a 500 μm y de manera especialmente preferente de 100 a 300 μm .

30 De acuerdo con otra forma de realización de la invención, se ha demostrado que es ventajoso cuando la manguera de lámina interior presenta una capa de barrera. Una capa de barrera debe entenderse a este respecto como una capa que reduce o evita la permeación de componentes de la resina usados para impregnar las bandas de fibra o de la propia resina o de los disolventes para la resina. Una fuga de estos componentes de resina o de la propia resina desde la superficie interior de la manguera de lámina interior hacia la sala, en el que fluye el medio que va a transportarse, es generalmente indeseable - en el caso de tuberías de agua potable, por ejemplo, se definen valores límite permisibles muy bajos, que deben cumplirse.

35 Se puede prever de acuerdo con la invención que al menos una de las capas de una lámina compuesta multicapa preferentemente utilizada comprenda una capa de barrera como una manguera de lámina interior o una lámina interior de una sola capa, que previene o reduce la difusión de estireno (estireno se usa a menudo como disolvente o diluyente reactivo en las resinas usadas para impregnar las bandas de fibra). Materiales de lámina adecuados son conocidos en sí por el experto en la materia y se describen en la bibliografía.

40 El efecto barrera de una lámina contra una determinada sustancia depende directamente del coeficiente de difusión de la sustancia correspondiente, el espesor de la lámina y la diferencia de presión en ambos lados de la lámina. Se consigue un efecto de bloqueo suficiente cuando la cantidad de la sustancia en cuestión que se difunde a través de la lámina en un plazo de 24 horas no supera un valor límite predeterminado. Valores límite pertinentes para la permeabilidad máxima admisible dependen a este respecto, entre otras cosas, de si los sistemas de tubería que van a sanearse son sistemas para el transporte de alimentos o para el transporte de agua potable, donde deben alcanzarse valores límite muy bajos. Por lo tanto, el experto en la materia seleccionará la lámina adecuada de acuerdo con los valores límite especificados de la aplicación sobre la base de sus conocimientos especializados generales.

50 Las láminas de poliolefinas o las láminas compuestas de poliolefinas y poliamidas solo se mencionan en este caso como un primer grupo que presentan un efecto de barrera adecuado contra el estireno contenido a menudo como disolvente en las resinas utilizadas para la impregnación.

55 A este respecto, como poliamidas se mencionan, por ejemplo, los productos de la condensación de uno o varios ácidos aminocarboxílicos, tales como ácido aminocaproico, ácido amino-7-heptanoico, ácido amino-11-undecanoico y ácido amino-12-dodecanoico, o una o varias lactamas, tales como caprolactama, enantolactama y laurilactama y/o una o varias sales o mezclas de diaminas, tales como hexametilendiamina, dodecametilendiamina, metaxililendiamina, bis-p(aminociclohexil)metano y trimetilhexametilendiamina, con diácidos, tales como ácido isoftálico, ácido tereftálico, ácido adípico, ácido azelaico, ácido subérico, ácido sebácico y ácido dodecanodicarboxílico.

60 También se mencionan copoliamidas, que resultan de la condensación de al menos dos ácidos alfa,omega-aminocarboxílicos o dos lactamas o una lactama y un ácido alfa,omega-aminocarboxílico. También se mencionan las copoliamidas, que resultan de la condensación de al menos un ácido alfa,omega-aminocarboxílico (o de una lactama), al menos una diamina y al menos un ácido dicarboxílico.

65 Como ejemplos de lactamas se mencionan aquellos que contienen de 3 a 12 átomos de carbono en el anillo principal y dado el caso pueden estar sustituidos. Se mencionan por ejemplo β,β -dimetilpropiolactama, α,α -

5 dimetilpropiolactama, amilolactama, caprolactama, capril-lactama y lauril-lactama. Como ejemplos de ácidos alfa,omega-aminocarboxílicos se mencionan ácido aminoundecanoico y ácido aminododecanoico. Como ejemplos de ácidos dicarboxílicos se mencionan ácido adípico, ácido sebácico, ácido isoftálico, ácido butanodioco, ácido 1,4-ciclohexildicarboxílico, ácido tereftálico, la sal de sodio o de litio de ácido sulfoisotálico, ácidos grasos dímeros (estos ácidos grasos dímeros tienen un contenido de dímeros de al menos el 98 % y están preferentemente hidrogenados) y ácido dodecanodioico HOOC-(CH₂)₁₀-COOH. La diamina puede ser una diamina alifática con 6 a 12 átomos o una arildiamina y/o una diamina cíclica saturada. Como ejemplos se mencionan hexametildiamina, piperazina, tetrametildiamina, octametildiamina, decametildiamina, dodecametildiamina, 1,5-diaminohexano, 2,2,4-trimetil-1,6-diaminohexano, diaminpolioles, isoforondiamina (IPD), metilpentametildiamina (MPDM), bis(aminociclohexil)metano (BACM) y bis(3-metil-4-aminociclohexil)metano (BMACM).

15 Como ejemplos de copoliamidas se mencionan copolímeros de caprolactama y lauril-lactama (PA-6/12), copolímeros de caprolactama, ácido adípico y hexametildiamina (PA-6/6,6), copolímeros de caprolactama, lauril-lactama, ácido adípico y hexametildiamina (PA-6/12/6,6), copolímeros de caprolactama, lauril-lactama, ácido 11-aminoundecanoico, ácido azelaico y hexametildiamina (PA-6/6,9/11/12), copolímeros de caprolactama, lauril-lactama, ácido 11-aminoundecanoico, ácido adípico y hexametildiamina (PA-6/6,6/11/12) y copolímeros de lauril-lactama, ácido azelaico y hexametildiamina (PA-6,9/12).

20 Copolímeros a base de poliolefinas y poliamidas con un buen efecto de barrera frente a estireno se describen, por ejemplo, en el documento EP 1 460 109, al que se remite en este caso para obtener más detalles.

25 Otro grupo de láminas multicapa con un buen efecto de barrera frente a estireno son copolímeros de etileno y monómeros de vinilo tales como alcohol vinílico (los denominados copolímeros de EVOH) o acetato de vinilo (los denominados copolímeros de EVA).

Por último, conviene mencionar en este punto los copolímeros a base de olefinas y ésteres de ácido acrílico.

30 Además del efecto de barrera descrito anteriormente en la manguera de revestimiento incorporada, también es ventajoso un efecto de barrera contra estireno, en particular durante el curado con UV. En esta se generan temperaturas altas limitadas local y temporalmente en el sistema de tubería que va sanearse, a las que estireno podría formar mezclas inflamables con el aire, lo que debe evitarse por motivos de seguridad

35 Una manguera de lámina interior sin costuras en el sentido de la presente invención debe entenderse como una manguera de lámina que no se produce mediante doblado, pegado, soldadura o bobinado. Todos estos procedimientos de producción conducen, en el sitio en el que solapan bandas de lámina o se apoyan una sobre otra mediante plegado de zonas de borde, se producen sitios de costura o líneas de costura y, con ello, mayores resistencias al flujo o un riesgo de formación de gérmenes elevado.

40 Las láminas sin costuras para su uso en mangueras de revestimiento de acuerdo con la presente invención pueden obtenerse, por ejemplo, mediante extrusión o procedimientos de moldeo por inyección con boquillas anulares. En este punto, se pueden mencionar como ejemplos la mono- o coextrusión (extrusión simultánea de varias capas en una lámina) de mangueras sin costuras. Por lo tanto, la coextrusión es especialmente adecuada para la producción de láminas compuestas multicapa, que de acuerdo con la invención se utilizan preferentemente como mangueras de lámina interior. Naturalmente, el experto en la materia también está familiarizado en general con otros procedimientos de producción de mangueras sin costura, que son adecuados para la producción de una manguera de lámina interior sin costuras.

50 Procedimientos preferidos para la producción de mangueras de lámina sin costuras son soplado por extrusión o el moldeo por extrusión-soplado, que son procedimientos conocidos por el experto en la materia, de modo que no se requieren en este caso datos más detallados.

55 Dado en el caso del uso de láminas interiores sin costuras no es necesario un pegado o soldadura de bordes longitudinales, puede aplicarse refuerzo o armadura en toda la superficie, de modo que puede obtenerse un producto homogéneo de espesor y resistencia uniformes, que también se puede unir uniformemente y en toda la superficie a la banda de fibra o las bandas de fibra. En los productos del estado de la técnica, debido a la necesidad de mantener las láminas en la zona de soldadura o pegado libres de refuerzo o armadura, una conexión tan uniforme y en toda la superficie no se puede obtener o solo con dificultad.

60 La lámina interior tubular sin costuras presenta grupos funcionales y/o un refuerzo o armadura en la superficie dirigida hacia la banda de fibra impregnada con resina o bandas de fibra en estado montado.

65 La estructura y construcción de la lámina interior no están sujetas a limitaciones particulares con respecto a la selección de monómeros. Si se utiliza una resina curable por radiación en la manguera de fibra, se usan preferentemente láminas interiores, que presentan una alta permeabilidad a la luz utilizada para la irradiación. Dado que para la irradiación se usa por regla general luz UV con longitudes de onda en el intervalo de 300 a 500 nm, preferentemente en el intervalo de 350 a 450 nm, la manguera de lámina interior presentará la menor extinción o absorción posible en estos intervalos

de longitud de onda.

El tipo de introducción de los grupos funcionales no está sujeto a ninguna restricción y, en principio, se pueden utilizar todos los procedimientos que son conocidos por el experto en la materia y se describen en la bibliografía para las correspondientes modificaciones de láminas.

Cuando se curan las mangueras de revestimiento de acuerdo con la invención, los grupos funcionales están destinados a unir la manguera de lámina interior a la banda de fibra impregnada con resina o las bandas de fibra impregnadas con resina. Por lo tanto, los grupos funcionales en la superficie deben estar presentes siempre que esto sea necesario para la reacción con la manguera de fibra y preferentemente con el material de fibra o en particular con la resina curable. Siempre que la reacción no se produce hasta el curado (lo que ha demostrado ser ventajoso en algunos casos), esto requiere una estabilidad correspondiente de los grupos funcionales, dado que las mangueras de revestimiento de acuerdo con la invención por regla general se preconfeccionan y pueden transcurrir varias semanas o incluso meses entre la producción y el curado en el sistema que va a sanearse. Una reacción solo durante el endurecimiento tiene la ventaja de que durante el montaje y la puesta en contacto de la manguera de revestimiento con la pared del sistema que va a sanearse no se esperan interacciones o solo ligeras interacciones entre la manguera de lámina interior y la manguera de fibra, que pueden tener un efecto negativo y por ejemplo pueden llevar a la formación de pliegues o problemas comparables.

Grupos funcionales adecuados son, por ejemplo, grupos ácido carboxílico, anhídrido de ácido carboxílico, éster de ácido carboxílico, amida de ácido carboxílico, imida de ácido caboxílico, amino, hidroxilo, epóxido, grupos uretano y oxazolona, por nombrar solo algunos representantes preferidos. Se prefieren especialmente grupos ácido carboxílico, anhídrido de ácido carboxílico o epóxido.

Estos pueden obtenerse mediante copolimerización de monómeros correspondientes con otros monómeros a partir de los cuales se producen los polímeros que forman la manguera de lámina interior o mediante uso conjunto de polímeros sin grupos funcionales con polímeros con grupos funcionales, preferentemente a través de fusión o por coextrusión.

Para que se produzca una reacción entre los grupos funcionales de la lámina interior y la resina, los grupos funcionales deben ser accesibles en la superficie de la lámina interior, que, en estado montado, está dirigida hacia la manguera de fibra impregnada con resina, es decir, estar presente en esta superficie. Láminas compuestas de poliolefinas y poliamidas, en el que el lado dirigido hacia la manguera de fibra no presenta grupos funcionales (amida de ácido carboxílico) y como ya se han descrito en la bibliografía en los correspondientes sistemas fotoquímicamente curables para su uso como lámina interior, por regla general no cumplen estos requisitos.

Monómeros reactivos adecuados para la introducción de grupos funcionales adecuados son, por ejemplo, ácido maleico, anhídrido de ácido maleico, ácido itacónico, ácido (met)acrílico, (met)acrilato de glicidilo y éster vinílico, en particular acetato de vinilo, ácido vinilfosfónico y sus ésteres, así como óxido de etileno y acrilonitrilo, por nombrar solo algunos representantes preferidos.

El porcentaje de comonómeros para la introducción de los grupos funcionales se encuentra en general en el intervalo del 0,1 al 50, preferentemente del 0,3 al 30 y de manera especialmente preferente del 0,5 al 25 % en peso, con respecto al peso total de la mezcla de monómeros.

Estos monómeros pueden, mediante procedimientos en sí conocidos y descritos en la bibliografía, por ejemplo, copolimerizarse en estado fundido o en solución con los monómeros restantes o hacerse reaccionar, por ejemplo, injertarse, con polímeros o monómeros sin grupos funcionales.

Durante el procedimiento de injerto, los monómeros correspondientes se hacen reaccionar con una estructura polimérica ya formada. Procedimientos correspondientes son conocidos por el experto en la materia y se describen en la bibliografía, de modo que no se requieren en este caso más detalles.

Algunos grupos preferidos de polímeros se describen con más detalle a continuación, pero la invención no está limitada a estos grupos de polímeros.

Un primer grupo de polímeros preferidos son, por ejemplo, homopolímeros o copolímeros de olefinas, en particular de α -olefinas con preferentemente 2 a 8, en particular 2-6 átomos de C. Monómeros especialmente preferidos son eteno, propeno y octeno, pudiendo polimerizarse este último también adecuadamente con eteno.

Como comonómeros para las olefinas mencionadas se tienen en cuenta en particular acrilatos de alquilo o metacrilatos de alquilo, que se derivan de alcoholes con 1 a 8 átomos de carbono, por ejemplo etanol, butanol o etilhexanol, por nombrar solo algunos ejemplos preferidos. Los correspondientes comonómeros reactivos para la introducción de los grupos funcionales mencionados anteriormente pueden luego copolimerizarse con estos.

Un primer grupo preferido de tales polímeros con grupos funcionales son copolímeros de eteno con acrilato de etilo o

butilo y ácido acrílico y/o anhídrido de ácido maleico. Productos correspondientes están disponibles, por ejemplo, de BASF SE bajo el nombre comercial Lupolen® KR 1270.

5 También son adecuados copolímeros de eteno/propeno con comonomeros adecuados para la introducción de los grupos funcionales correspondientes.

También se pueden mencionar copolímeros de etileno/octeno, que están injertados con monómeros correspondientes para la introducción de grupos funcionales. A modo de ejemplo se mencionan en este caso Fusabond® NM493 D de la empresa DuPont.

10 En algunos casos, los denominados cauchos de EPDM funcionalizados han demostrado ser ventajosos, que, por sus propiedades elásticas, pueden aportar ventajas cuando se coloca la manguera de revestimiento. A modo de ejemplo se mencionan en este caso terpolímeros de por regla general al menos el 30 % en peso de eteno, al menos el 30 % en peso de propeno y de uno hasta el 15 % en peso de componente de dieno (por regla general diolefinas con al menos 5 átomos de carbono como dicitlopentadieno, 1,4-hexadieno o 5-etilidennorborneno). En este caso se menciona como producto comercial Royaltuf® 485 de la empresa Crompton.

20 Polímeros adecuados son además aquellos de monómeros aromáticos y dienos vinilaromáticos, por ejemplo estireno y dieno, donde los dienos pueden estar total o parcialmente hidrogenados, que presentan grupos funcionales correspondientes. Tales copolímeros pueden presentar una estructura aleatoria o tener una estructura de bloques, siendo posibles también formas mixtas (las denominadas estructuras ahusadas). Productos correspondientes se describen en la bibliografía y están disponibles comercialmente de varios proveedores. Como ejemplos se mencionan las series de productos comerciales Styrolux® y Styroflex® de BASF SE o en especial copolímero de estireno/eteno/buteno Kraton® G 1901 FX de la empresa Shell, que está funcionalizado con grupos anhídrido.

25 Los polímeros de la lámina interior también pueden contener los grupos funcionales de forma latente, es decir, en una forma en la que el grupo funcional real solo se libera durante el curado.

30 Además, es posible usar mezclas de polímeros, presentando solo uno de los polímeros los grupos funcionales o grupos funcionales latentes del tipo mencionado anteriormente.

35 Como polímeros adecuados con grupos funcionales en esta variante son adecuados, por ejemplo, poliamidas, polioximetileno, copolímeros de acrilonitrilo-butadieno-estireno (ABS), poli(metacrilato de metilo), poli(acetato de vinilo) y poli(alcohol vinílico).

Es esencial a este respecto que el polímero polar sea fácilmente miscible con el polímero sin grupos funcionales. La mezcla puede tener lugar ventajosamente en la masa fundida. La cantidad de polímero mezclado con grupos funcionales se encuentra por regla general en el intervalo del 0,01 al 50 % en peso, con respecto a la mezcla.

40 En principio, teniendo en cuenta estos criterios, son adecuadas poliolefinas tales como polietileno o polipropileno, poliamidas, poliésteres tales como poli(tereftalato de butileno), poli(tereftalato de etileno) o poli(naftalato de etileno), poli(cloruro de vinilo), poli(acrilonitrilo) o también poliuretanos termoplásticos o mezclas de estos polímeros. Elastómeros termoplásticos también son adecuados en principio. Elastómeros termoplásticos son materiales en los que cadenas de polímero elásticas están unidas en material termoplástico. A pesar de la falta de una vulcanización necesaria en los elastómeros clásicos, los elastómeros termoplásticos presentan propiedades elásticas de caucho, lo que puede resultar ventajoso en algunas aplicaciones. A modo de ejemplo se mencionan en este caso elastómeros de poliolefina o elastómeros de poliamida. Productos correspondientes se describen en la bibliografía y están disponibles comercialmente de distintos fabricantes, de modo que no se requieren en este caso datos detallados.

50 En lugar de por copolimerización, por mezclado o injerto, los grupos funcionales también pueden introducirse en la lámina interior con ayuda de agentes adherentes adecuados, que se aplican sobre la superficie de las láminas. Agentes adherentes adecuados en esta forma de realización son, por ejemplo, silanos, soluciones o masas fundidas de polímeros polares o funcionalizados, así como adhesivos adecuados y láminas de agente adherente. Estos se aplican preferentemente de manera que cubren uniformemente la lámina que forma la manguera de lámina interior, para obtener una distribución lo más uniforme posible de los grupos funcionales.

55 Por último, los grupos funcionales mencionados anteriormente pueden obtenerse también mediante tratamiento superficial de las láminas que forman la manguera de lámina interior con ayuda de gases reactivos tales como oxígeno, flúor o cloro. Mediante la acción de estos medios se generan en la superficie grupos funcionales que contienen oxígeno del tipo preferido mencionado al principio, tales como anhídrido ácido de ácido o grupos epoxi. Cabe mencionar en este punto, sin embargo, que la distribución de los grupos funcionales en la superficie puede controlarse solo con dificultad, de modo que existe una mayor probabilidad de una distribución no homogénea que según los procedimientos descritos anteriormente de copolimerización o polimerización por injerto o el uso de agentes adherentes. El tipo y la cantidad de grupos funcionales también pueden estar sujetos a mayores variaciones en esta variante.

65

De acuerdo con otra forma de realización preferida, la lámina interior tubular puede presentar un refuerzo o armadura en la superficie dirigida hacia la banda de fibra o las bandas de fibra impregnadas con resina en el estado montado. Este refuerzo o armadura puede sustituir total o parcialmente los grupos funcionales de acuerdo con la forma de realización descrita anteriormente y, al igual que la forma de realización descrita anteriormente con grupos funcionales, conduce a una unión de la manguera de lámina interior a la banda de fibra.

La armadura de acuerdo con esta forma de realización puede impregnarse con resina, pudiendo usarse preferentemente la misma resina que se usa también para la impregnación de la banda de fibra o bandas de fibra. La impregnación con resina del refuerzo puede mejorar la conexión con las bandas de fibra impregnadas con resina.

A este respecto, como refuerzo o armadura son adecuados todos los productos conocidos por el experto en la materia, en particular en forma de tejidos, géneros de punto, telas, esteras o velos, que puede contener, por ejemplo, fibras en forma de fibras sin fin largas o fibras cortas. Productos correspondientes son conocidos en sí por el experto en la materia y están disponibles comercialmente en una gran variedad de distintos fabricantes.

Por tejidos se entienden a este respecto productos textiles planos en general hechos de al menos dos sistemas de fibra cruzados en ángulo recto, discurrendo la denominada urdimbre en dirección longitudinal y la denominada trama en perpendicular a la misma.

Se entiende generalmente por géneros de punto los productos textiles que se generan mediante formación de mallas.

Las telas de fibras son una variante de procesamiento de fibras, en las que las fibras no se tejen, sino que se alienan en paralelo o en ángulo entre sí y, dado el caso, se fijan por medio de un hilo de pespunte recorrido o de un adhesivo. Tela de fibra, en particular telas de fibras con orientación de fibras paralelas, pueden presentar una anisotropía pronunciada de resistencias en la dirección de orientación y en perpendicular a la misma debido a la orientación de las fibras, lo que puede ser de interés para algunas aplicaciones.

Un velo se compone de fibras sueltas, que aún no están conectadas entre sí. La resistencia de un velo se basa solo en la adherencia propia de la fibra, pero puede verse afectado por el procesamiento. Para que pueda procesarse y usarse el velo, se solidifica por regla general, para lo que pueden emplearse distintos métodos.

Los velos son distintos de los tejidos o géneros de punto, que se caracterizan por el tendido de las fibras o hilos individuales determinado por el procedimiento de producción. Los velos se componen, por otro lado, de fibras cuya posición solo puede describirse con los métodos de la estadística. Las fibras se enredan entre sí en el velo. En consecuencia, el término inglés non-woven (no tejido) lo distingue claramente de los tejidos. Entre otras cosas, los velos se diferencian según el material de fibra (por ejemplo, el polímero en el caso de fibras químicas), el procedimiento de unión, el tipo de fibra (fibras cortadas o sin fin), la finura de fibra y la orientación de fibra. Las fibras pueden colocarse a este respecto de manera definida en una dirección preferida o pueden orientarse de manera completamente estocástica, tal como en el caso de los velos de capas aleatorias.

Cuando las fibras no tienen una dirección preferida en su alineación (orientación), se habla de vellón isotrópico. Si las fibras están dispuestas con más frecuencia en una dirección que en la otra, entonces se habla de anisotropía.

También pueden emplearse fieltros como armadura para la lámina reforzada en ambos lados. Un fieltro es una estructura plana hecha de un material de fibra desordenado, difícil de separar. Con ello, en principio, los fieltros no son materiales textiles tejidos. Los fieltros se fabrican por regla general a partir de fibras químicas y fibras vegetales mediante punción seca (los denominados fieltros de aguja) o solidificándose con chorros de agua que salen de una barra de boquillas a alta presión. Las fibras individuales en el fieltro están dispuestas entrelazadas entre sí de manera desordenada.

El fieltro de aguja se produce por regla general mecánicamente con numerosas agujas con púas, estando dispuestas las púas a la inversa que en un arpón. De este modo se empujan las fibras hacia el fieltro y la aguja sale de nuevo fácilmente. Las fibras se entrelazan entre sí mediante perforaciones repetidas y a continuación posiblemente se tratan posteriormente de manera química o con vapor de agua.

Los fieltros pueden producirse, al igual que los velos, a partir de prácticamente todas las fibras naturales o sintéticas. Además de la punción o adicionalmente, también es posible enganchar las fibras con un chorro de agua pulsado o con un aglutinante. Los procedimientos mencionados en último lugar son adecuados en particular para fibras sin estructura de escamas, tales como fibras de poliéster o fibras de poliamida.

Los fieltros presentan una buena resistencia a la temperatura y por regla general repelen la humedad, lo que puede ser ventajoso cuando se usa en sistemas de conducción de líquidos.

La longitud de las fibras usadas en agentes de refuerzo que contienen fibras no está sujeta a ninguna limitación particular, es decir, pueden usarse tanto las denominadas fibras largas como fibras cortas o fragmentos de fibras. Las propiedades de las correspondientes bandas de fibra también pueden establecerse y controlarse en un amplio

intervalo a través de la longitud de las fibras usadas.

El tipo de fibras utilizadas tampoco está sujeto a ninguna limitación. Solo a modo de ejemplo se mencionan en este caso fibras de vidrio, fibras de carbono o fibras sintéticas tales como fibras de aramida o fibras de plásticos termoplásticos tales como poliésteres o poliamidas o poliolefinas (por ejemplo, polipropileno), que son conocidos por el experto en la materia por sus propiedades y se encuentran comercialmente disponibles en una pluralidad. Por motivos económicos, se prefieren por regla general fibras de vidrio; se emplean fibras a base de otros materiales, puede ser ventajoso usar fibras de aramida o fibras de carbono, que pueden ofrecer ventajas con respecto a las fibras a base de plásticos termoplásticos en cuanto a la resistencia a temperaturas más altas.

La unión de la armadura con la lámina puede tener lugar de manera en sí conocida, por ejemplo térmicamente mediante soldadura o laminación o con ayuda de adhesivos adecuados. Es esencial que la armadura presente una conexión suficientemente estable con la lámina para evitar una separación o deslaminación durante la producción de la manguera de revestimiento.

Mediante coextrusión o pultrusión, pueden producirse láminas compuestas reforzadas y multicapa directamente en forma tubular, que presentan un refuerzo o armadura en el diseño requerido de acuerdo con la invención.

La impregnación de la banda impregnada con resina o las bandas impregnadas con resina, que están en contacto con la lámina interior tubular, tiene lugar con resina de manera en sí conocida. Procedimientos correspondientes son conocidos por el experto en la materia y se describen en la bibliografía, por lo que no son necesarias en este caso explicaciones detalladas.

El experto en la materia seleccionará la resina usada para la impregnación en función del tipo de su refuerzo de fibra y de las propiedades necesarias en el caso de aplicación individual. Resinas para la impregnación de sistemas de fibra se describen en gran número en la bibliografía y son en sí conocidas por el experto en la materia.

Las resinas, que pueden curarse fotoquímicamente, han resultado ser ventajosas en una serie de casos de aplicación.

De acuerdo con una forma de realización de la presente invención, puede estar previsto que la al menos una resina curable sea una resina de poliéster insaturada, una resina de éster vinílico o una resina epoxídica, en donde la al menos una resina curable es curable fotoquímicamente y contiene un fotoiniciador.

Mediante un uso de una resina fotoquímicamente curable que comprende un fotoiniciador, es posible un curado de la resina con radiación electromagnética, en particular con luz ultravioleta. Una vez que la manguera de revestimiento se ha introducido en una tubería que va a sanearse, esto permite un curado especialmente rápido y eficiente con un uso mínimo de energía. Tales resinas de reacción para un curado con luz UV con fotoiniciadores se describen, por ejemplo, en el documento EP-A 23634. Dado que para la irradiación se usa por regla general luz ultravioleta con longitudes de onda en el intervalo de 300 a 500 nm, preferentemente en el intervalo de 350 a 450 nm, la manguera de lámina interior no presentará o solo una ligera extinción o absorción en estos intervalos de longitud de onda.

La extinción o absorción de láminas se caracteriza por regla general por la transparencia, es decir, la capacidad de la lámina examinada de dejar pasar ondas electromagnéticas de las longitudes de onda examinadas (transmisión). Dependiendo de la energía, los fotones incidentes interactúan con diferentes constituyentes del material, por tanto, la transparencia de un material depende de la frecuencia de la onda electromagnética.

Además del curado eficaz por luz UV, un uso de luz UV también es ventajoso para destruir gérmenes posiblemente presentes y esterilizar la manguera de revestimiento.

A este respecto, de acuerdo con una forma de realización de la presente invención, se ha demostrado que es particularmente ventajoso que la resina epoxídica sea una resina epoxídica curable mediante polimerización catiónica iniciada fotoquímicamente.

Además de resinas curables fotoquímicamente, en el contexto de la presente invención son adecuadas también resinas curables térmicamente que se curan mediante aumento de la temperatura (por ejemplo, curado con vapor o similar). En el caso del uso de tales resinas, es necesaria una buena gestión de temperatura antes de instalar los tubos de revestimiento, para evitar un endurecimiento prematuro. La manguera de revestimiento tiene que almacenarse y procesarse hasta el curado a temperaturas que están por debajo de la temperatura necesaria para el curado. Esto puede hacer necesario, en función de las condiciones exteriores, dependiendo de la época del año, un enfriamiento de las mangueras de revestimiento entre producción y montaje.

De acuerdo con una forma de realización preferida, puede estar previsto que la manguera de revestimiento presente además al menos una lámina exterior que está dispuesta en la superficie de las bandas de fibra impregnadas con resina alejadas de la lámina interior.

En principio, para esta lámina exterior pueden usarse los mismos polímeros que se describieron anteriormente para

la lámina interior. Para mejorar la conexión con la banda de fibra impregnada con resina o las bandas de fibra impregnadas con resina, la lámina exterior también puede presentar grupos funcionales o un refuerzo o armadura en la superficie dirigida a las mismas. También en este caso se cumple lo que se ha dicho anteriormente para la manguera de lámina interior sin costura con respecto a los grupos funcionales y el refuerzo o armadura.

5 Dado que la manguera de lámina exterior no está en contacto con el medio transportado en el sistema de tubería, la manguera de lámina exterior también puede presentar una costura. Esto permite, por ejemplo, la producción de la manguera de lámina exterior enrollando o uniendo los bordes longitudinales de láminas planas, lo que facilita la producción técnica y la introducción en la manguera de revestimiento de acuerdo con la presente invención. Sin embargo, del mismo modo, es posible también usar una lámina tubular sin costuras para la manguera de lámina exterior, que entonces se recubre, por ejemplo, sobre la manguera de revestimiento producida previamente de manguera de lámina interior y bandas de fibra impregnadas con resina.

15 En general, sin embargo, se prefiere el uso de mangueras de lámina exterior enrolladas o mangueras de lámina que se obtienen mediante pegado o soldadura de láminas planas.

20 De acuerdo con otra forma de realización de la invención, puede estar previsto que en la manguera de revestimiento entre la manguera de lámina interior descrita anteriormente y la banda de fibra o las bandas de fibra esté contenida otra manguera de lámina que presenta una armadura en ambos lados. En esta forma de realización, la manguera de lámina interior sin costura ya no está en contacto directo con la banda de fibra o las bandas de fibra, sino que el contacto se consigue indirectamente. Mediante la armadura en ambos lados se consigue una conexión la segunda manguera de lámina interior tanto a la banda de fibra impregnada con resina como a las bandas de fibra impregnadas con resina por un lado como a la manguera de lámina interior descrita anteriormente (esto conduce al contacto indirecto en el sentido de la presente invención).

25 El material de plástico para las láminas de esta manguera de lámina armada, que está opcionalmente presente en ambos lados, no está sujeto a ninguna limitación fundamental y el experto en la materia seleccionará un material de lámina adecuado según el fin de aplicación pretendido. Es ventajoso cuando la manguera de lámina presenta un efecto de barrera contra bandas de fibra impregnadas con resina, que están en contacto con la lámina reforzada en ambos lados, resina o componentes de resina presentes (por ejemplo, disolvente). Materiales de lámina adecuados son conocidos en sí por el experto en la materia y se describen en la bibliografía. Solo de manera representativa se mencionan en este caso láminas de poliolefina o láminas compuestas de poliolefinas y poliamidas, que presentan un efecto de barrera adecuado contra el estireno contenido a menudo como disolvente en las resinas utilizadas para la impregnación.

35 De manera especialmente preferente, en el caso de la armadura de la lámina reforzada en ambos lados se trata de un laminado de velo.

40 A este respecto, en adelante, se entenderá también que por capa de velo una disposición de más de un velo, es decir, cada una de las capas de velo puede componerse de una combinación de varios velos. No obstante se prefiere un velo por capa de velo.

La lámina reforzada en ambos lados o su armadura puede, pero no obligatoriamente, estar impregnada con resina.

45 En principio es ventajoso seleccionar los elementos de la manguera de revestimiento dispuestos en el lado interior de la manguera de revestimiento de modo que presenten la mayor transparencia posible para la radiación utilizada para el curado, en caso de que el curado tenga lugar por irradiación.

50 De acuerdo con otra forma de realización de la invención, puede estar previsto que al menos otra manguera de lámina exterior esté dispuesta en una primera manguera de lámina exterior como se describe anteriormente, pudiendo estar la otra manguera de lámina exterior o las otras mangueras de lámina exterior reforzadas en uno o ambos lados, en particular laminadas con una capa de velo. En este caso, la primera manguera de lámina ya no se llamaría correctamente manguera de lámina exterior, sino manguera de lámina "dispuesta en el exterior", indicando dispuesta en el exterior que la manguera de lámina está dispuesta en el lado de las bandas de fibra dirigida opuesta al medio fluido que fluye.

Otras mangueras de lámina pueden ser ventajosas para aumentar aún más la estanqueidad, en particular para por la estanqueidad en las zonas de borde de las mangueras de revestimiento de acuerdo con la invención.

60 En el caso del uso de mangueras de lámina adicionales dado el caso reforzadas, por regla general al menos una de las armaduras de dos mangueras de lámina que están en contacto entre sí se impregna con resina. Una impregnación de una armadura en el caso de dos armaduras están en contacto entre sí es por regla general suficiente para conseguir una impregnación o remojo también de la segunda capa de armadura, lo cual es ventajoso para la conexión de las armaduras (y con ello de las mangueras de lámina) y también tiene efectos ventajosos sobre la estanqueidad después del curado.

65

Como una manguera de lámina exterior real solo puede describirse correctamente la manguera de lámina que forma la terminación exterior de la manguera de revestimiento, que separa la manguera de revestimiento del entorno (en el caso de los sistemas de canal, por regla general el suelo).

- 5 El espesor de las diferentes capas de armadura, preferentemente, capas de velo no están sujetas a ninguna restricción particular. En algunos casos, han resultado ser ventajosos espesores de 10 μm a 1000 μm preferentemente de 20 a 500 μm y en particular de 25 a 150 μm , y/o un peso base de 10 a 300 g/m^2 , preferentemente de 15 a 200 g/m^2 y en particular de 20 a 80 g/m^2 . En algunos casos, espesores en el intervalo de 40 a 90 μm han resultado ser ventajosos.
- 10 Por regla general, sobre las láminas dispuestas externamente de las mangueras de revestimiento de acuerdo con la invención se dispone al menos una lámina protectora opaca, que también puede contener una capa diseñada como barrera de difusión y que protege la manguera de revestimiento de daños y endurecimiento prematuro durante el transporte (en particular cuando se utilizan resinas fotoquímicamente endurecidas). Esta capa o lámina permanece en el sistema de tubería después de que la manguera de revestimiento se haya introducido en el sistema de tubería que va a sanearse, cuando la manguera de revestimiento se inserta en el sistema de tubería que va a sanearse tirando de ella sin inversión (eversión). Cuando la manguera de revestimiento se introduce en el sistema de tubería que va a sanearse mediante inversión, se instala, esta lámina protectora se convierte en una lámina interior y se retira después de que se haya insertado en el sistema de tubería y antes de que se haya endurecido, dado que el curado por irradiación no es posible debido a la impermeabilidad de esta manguera a la luz usada para la irradiación.
- 15 De manera ventajosa, en el lado de la capa curable dirigida hacia el medio fluido, la manguera de revestimiento puede consistir en una o varias bandas de fibra pueden estar dotadas de una o varias láminas protectoras internas, en particular en forma de láminas de plástico. Láminas correspondientes son conocidos en sí por el experto en la materia y se describen en la bibliografía, de modo que no se requieren en este caso explicaciones más detalladas.
- 20 Las mangueras de revestimiento de acuerdo con la invención con una manguera de lámina interior sin costuras presentan una estanqueidad particularmente buena después de introducirse en el sistema de tubería de conducción de fluidos que va a sanearse y endurecimiento posterior, lo que es en particular ventajoso en aplicaciones en las que los sistemas de tubería que van a sanearse se encuentran en zonas protegidas o que van a protegerse.
- 25 Debido a los sitios de costura ausentes de la manguera de lámina interior de acuerdo con la invención, no están presentes puntos de ataque para la acumulación de depósitos, que pueden promover la nucleación. Dado que no hay puntos de conexión en la manguera sin costuras, en este caso no pueden surgir problemas de estanqueidad.
- 30 Por último es además ventajoso que, debido a la falta de costuras de la manguera de lámina interior, se consiga una resistencia al flujo reducida. Esto es ventajoso en el caso de un saneamiento de sistemas de tubería que no presentan volumen muerto y en los que se debe superar una resistencia al flujo elevada con el uso de energía adicional.
- 35 Otra ventaja, que resulta en el caso del uso de las mangueras de lámina interior descritas anteriormente de acuerdo con las formas de realización preferidas con grupos funcionales o un refuerzo, es el hecho de que estas mangueras de lámina interior no tienen que ser extraídas nuevamente después de la instalación en el sistema de tubería de conducción de fluidos y cargado por presión que va a sanearse (lo que se prefiere de acuerdo con la invención), dado que mediante la conexión a la capa curable se proporciona una estabilidad suficiente del material compuesto.
- 40 Por lo tanto, la presente invención también se refiere a mangueras de revestimiento curadas con mangueras de lámina interior, que están unidas a la capa curable o conectadas con la misma.
- 45 Por último, la invención proporciona un uso de una manguera de revestimiento de acuerdo con la invención para el saneamiento de sistemas de tubería de conducción de fluidos, en particular tuberías para agua o aguas residuales o para el saneamiento de tuberías en plantas de producción industriales.
- 50

REIVINDICACIONES

- 5 1. Uso de al menos una lámina interior tubular sin costuras en una manguera de revestimiento con al menos una capa curable aplicada directa o indirectamente a la al menos una lámina interna tubular hecha de al menos una banda de fibra impregnada con resina curable para el saneamiento de sistemas de tubería cargados por presión, que se hacen funcionar a una presión que está por encima de la presión atmosférica, para el transporte de medios fluidos, donde la lámina interior presenta grupos funcionales y/o un refuerzo en la superficie dirigida a la banda de fibra impregnada con resina en el estado montado y donde la lámina interior es una lámina compuesta multicapa que presenta un espesor de lámina de 100 a 1000 µm.
- 10 2. Uso según la reivindicación 1 para el saneamiento de tuberías de presión para agua o aguas residuales o para el saneamiento de tuberías de presión en plantas de producción industriales.
- 15 3. Uso según la reivindicación 1 o 2, caracterizado porque la lámina compuesta multicapa presenta una capa de barrera.
- 20 4. Uso según una de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado porque la al menos una lámina interior tubular es una lámina compuesta multicapa a base de homo- o copolímeros de olefina y/o poliamidas y/o la lámina interior presenta un espesor de lámina de 100 a 500 µm.
- 25 5. Uso según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque la resina curable es una resina de poliéster insaturada, una resina de éster vinílico o una resina epoxídica, donde la resina curable es fotoquímicamente curable y comprende un fotoiniciador.
- 30 6. Uso según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque la resina epoxídica es una resina epoxídica curable mediante polimerización catiónica iniciada fotoquímicamente.
- 35 7. Uso según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque la manguera de revestimiento presenta además al menos una lámina exterior, que está dispuesta en el lado de la superficie de las bandas de fibra dirigido opuesto a la lámina interior.
- 40 8. Uso según la reivindicación 7, caracterizado porque la al menos una lámina exterior comprende un refuerzo y/o armadura en forma de velo, al menos en el lado dirigido hacia la banda de fibra impregnada con resina o las bandas de fibra, fieltro, tejido y/o tela, en particular un laminado de velo.
- 45 9. Uso según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque la lámina interior tubular presenta un refuerzo o armadura en la superficie dirigida hacia la banda de fibra o las bandas de fibra en el estado montado.
- 50 10. Uso según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque la lámina interior tubular presenta grupos funcionales en la superficie dirigida hacia la banda de fibra o bandas de fibra en el estado montado.
11. Uso según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque la lámina interior tubular presenta un acabado antibacteriano.
12. Manguera de revestimiento para el saneamiento de sistemas de tubería cargados por presión, que se hacen funcionar a una presión que está por encima de la presión atmosférica, con al menos una lámina interior tubular sin costuras y al menos una capa curable, aplicada directa o indirectamente a la al menos una lámina interior tubular, hecha de al menos una banda de fibra impregnada con resina curable, caracterizada porque la lámina interior presenta grupos funcionales y/o un refuerzo en la superficie dirigida hacia la banda de fibra impregnada con resina en el estado montado, y donde la lámina interior es una lámina compuesta multicapa, que presenta un espesor de lámina de 100 a 1000 µm.