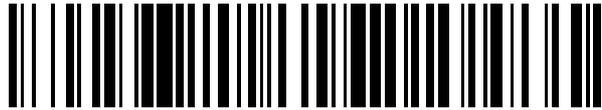


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 663 229**

51 Int. Cl.:

F16L 9/12 (2006.01)

F16L 9/133 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **13.04.2016 PCT/DE2016/100174**

87 Fecha y número de publicación internacional: **20.10.2016 WO16165692**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **13.04.2016 E 16723931 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **14.02.2018 EP 3164632**

54 Título: **Cuerpo hueco reforzado con fibras para la conducción de medios, en particular medios química y/o mecánicamente agresivos**

30 Prioridad:

16.04.2015 DE 102015105829

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

11.04.2018

73 Titular/es:

**STEULER KORROSIONSSCHUTZ HOLDING
GMBH (100.0%)
Im Berggarten 1
56427 Siershahn, DE**

72 Inventor/es:

**GRIMM, ANDREAS;
HEMBSCH, ALBERT y
TROSCHITZ, RALF**

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 663 229 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

Cuerpo hueco reforzado con fibras para la conducción de medios, en particular medios química y/o mecánicamente agresivos

5 La invención se refiere a un cuerpo hueco reforzado con fibras para la conducción de medios, en particular medios química y/o mecánicamente agresivos, por ejemplo de la industria química y/o de la industria de procesos.

10 Los cuerpos huecos de este tipo son por ejemplo tubos de plástico reforzados con fibras. Los tubos de plástico presentan en su perímetro interno una capa de protección, mediante la cual están protegidos éstos contra ataques químicos y/o mecánicos del medio que fluye a través. Esta capa de protección designada también como capa de protección química está formada habitualmente de un material rico en resina, en el que están incrustadas fibras de vidrio para reducir por ejemplo la fragilidad de la capa de protección. Las fibras son normalmente parte constituyente de esteras de vidrio textiles y/o material no tejido, que están insertadas en la capa de protección incrustadas en el material rico en resina. Un cuerpo hueco de este tipo se ha divulgado por ejemplo en el documento EP0291639A1.

15 En la práctica se ha mostrado que dependiendo del fin de uso de los tubos de plástico reforzados con fibras pueden ser agresivos los medios que fluyen a través de manera que se producen de manera prematura fenómenos de desgaste en la capa de protección de los tubos de plástico. Por ejemplo, mediante los medios que se conducen a través se retira el material rico en resina de la capa de protección más rápido de lo que se esperaba en tanto que las esteras de vidrio textiles y los materiales no tejidos se descubren y se arrastran partes de los mismos con el flujo de medios. Esto conduce por un lado a un fallo prematuro del tubo de plástico en sí. Por otro lado resultan alteraciones tempranas en las instalaciones, en las que se usan los tubos de plástico, dado que las partes arrastradas de las esteras de vidrio y materiales no tejidos obstruyen filtros, tamices o incluso los propios tubos.

20 Por tanto, la invención se basa en el objetivo de proponer al menos una posibilidad de facilitar un cuerpo hueco reforzado con fibras del tipo mencionado anteriormente, mediante el cual se evite una producción prematura de fenómenos de desgaste de este tipo.

30 Este objetivo se soluciona con un cuerpo hueco reforzado con fibras, que presenta las características de la reivindicación 1.

Ciertas configuraciones ventajosas de la invención resultan de las reivindicaciones dependientes, de la siguiente descripción y las figuras.

35 Según una forma de realización de la invención está previsto un cuerpo hueco reforzado con fibras para la conducción de medios, en particular medios química y/o mecánicamente agresivos, por ejemplo de la industria química y/o de la industria de procesos, en particular también de fábricas de fósforo, con un cuerpo base, que presenta un material que contiene fibras o que está constituido por un material que contiene fibras, y con una capa de protección para la protección del cuerpo hueco, en particular del cuerpo base, contra ataques químicos y/o mecánicos. Está previsto además que la capa de protección esté formada de un material libre de fibras o material esencialmente libre de fibras.

40 Mediante la capa de protección de un cuerpo hueco de este tipo se evitan fenómenos de desgaste y alteraciones, que resultan mediante una eliminación de fibras de la capa de protección, por ejemplo debido a medios química y/o mecánicamente agresivos que atacan a la capa de protección, por ejemplo medios que actúan de manera abrasiva. Al menos, los fenómenos de desgaste y alteraciones de este tipo están contrarrestados ya que según la invención está estructurada la capa de protección sin fibras o contiene al menos únicamente aún una proporción de fibras despreciablemente. Incluso si estas fibras se hubieran eliminado de la capa de protección, no se verían en absoluto influidos por ello posibles intervalos de mantenimiento de las instalaciones, en las que se usa el cuerpo hueco, o sólo de manera insignificante.

50 Por ejemplo está previsto que el material libre de fibras sea un polímero, en particular una resina o una composición de resina. Debido a ello presenta la capa de protección una estabilidad suficiente al menos contra medios químicamente agresivos.

55 Según una configuración de la invención está previsto que la capa de protección contenga al menos un polímero y al menos una carga libre de fibras o esté constituida por esto. Debido a ello alcanza la capa de protección por un lado la estabilidad deseada y necesaria contra ataques químicos y/o mecánicos de los medios que chocan contra la capa de protección o bien que fluyen a lo largo de la capa de protección. Además se garantiza que durante la fabricación de la capa de protección no aparezca una reducción de volumen en gran parte o se produzca al menos únicamente en baja medida. Esta influencia de la reducción de volumen se consigue mediante la carga libre de fibras.

60 Por ejemplo presenta la capa de protección un material compuesto o está formada de un material compuesto de este tipo, cuya matriz contiene al menos un polímero o está constituida por éste, en el que está incrustada al menos una carga libre de fibras. El polímero puede ser el polímero descrito anteriormente. La carga libre de fibras puede ser la carga descrita anteriormente.

- 5 Se propone que el al menos un polímero sea o contenga una resina epoxídica, una resina de poliéster preferentemente insaturada o una resina de éster vinílico. Mediante la resina de poliéster insaturada o la resina de éster vinílico presenta la capa de protección una estabilidad frente al cloro relativamente alta. Mediante la resina epoxídica presenta la capa de protección una estabilidad relativamente alta contra medios que actúan de manera básica. En el caso de medios que contienen cloro que atacan a la capa de protección, en particular medios con contenido en cloro relativamente alto, debía ser el al menos un polímero una resina de poliéster insaturada o una resina de éster vinílico. En caso de una carga básica de la capa de protección, debía ser el al menos un polímero una resina epoxídica.
- 10 Por ejemplo se usa resina epoxídica a base al menos de un bisfenol, resina epoxídica a base al menos de una novolaca o resina epoxídica alifática. La resina de poliéster puede ser una resina de poliéster insaturada, por ejemplo a base de ácido HET y/o a base de neopentilglicol. La resina de éster vinílico es por ejemplo una resina formada a base al menos de bisfenol A y/o a base al menos de una novolaca.
- 15 Se propone además que la carga libre de fibras esté constituida por partículas, en particular una pluralidad de partículas, o presente partículas, en particular una pluralidad de partículas. Debido a ello es posible de manera dirigida una influencia de las propiedades mecánicas del material de la capa de protección, usándose por ejemplo más o menos partículas y/o usándose partículas de un material con dureza alta o menos alta. Por ejemplo puede encontrarse la carga en forma de polvo en la capa de protección.
- 20 Se ha mostrado que, en lugar de fibras, con el uso de partículas de otro tipo pueden conseguirse las propiedades mecánicas del material deseadas de la capa de protección y también las ventajas deseadas en la preparación de la capa de protección, siendo la capa de protección con partículas de este tipo suficientemente estable contra ataques químicos y/o contra ataques mecánicos, en particular ataques abrasivos y no apareciendo un desprendimiento temprano y una liberación de las partículas en gran parte o incluso completamente. También se ha mostrado que con partículas de este tipo se reduce claramente el riesgo de una obstrucción de tubos, tamices, filtros u otros componentes de la instalación, en las que se usa el cuerpo hueco, cuando realmente debía producirse un desprendimiento y liberación de las partículas. Además puede reducirse por medio de las partículas la reducción de volumen del polímero durante la preparación de la capa de protección hasta un orden de magnitud deseado.
- 25 Por medio de la carga libre de fibras pueden verse influidas de manera dirigida las propiedades mecánicas, químicas y/o eléctricas de la capa de protección o bien del material libre de fibras, variándose dependiendo de la propiedad del material pretendida la proporción de la carga en la masa total de la capa de protección, la proporción de las partículas en la masa total de la capa de protección, el tamaño de las partículas usadas y el material de las partículas. También pueden verse influidas debido a ello las propiedades de procesamiento del material libre de fibras que forma la capa de protección.
- 30 Por medio de la carga libre de fibras pueden verse influidas de manera dirigida las propiedades mecánicas, químicas y/o eléctricas de la capa de protección o bien del material libre de fibras, variándose dependiendo de la propiedad del material pretendida la proporción de la carga en la masa total de la capa de protección, la proporción de las partículas en la masa total de la capa de protección, el tamaño de las partículas usadas y el material de las partículas. También pueden verse influidas debido a ello las propiedades de procesamiento del material libre de fibras que forma la capa de protección.
- 35 Se ha encontrado que las propiedades del material de la capa de protección se ven influidas positivamente cuando se usan las partículas con un diámetro equivalente de aproximadamente 2 micrómetros a aproximadamente 7 milímetros, debiéndose usar en cada caso partículas con esencialmente el mismo tamaño de partícula o con diferencias sólo relativamente bajas en el tamaño de partícula. Básicamente es posible también una dispersión del tamaño de partícula por un intervalo más amplio.
- 40 Como diámetro equivalente ha de entenderse la indicación habitual en la determinación de tamaño de grano para el tamaño de una partícula. El diámetro equivalente es en particular una medida del tamaño de una partícula conformada de manera irregular, tal como por ejemplo de un grano de arena. El diámetro equivalente se calcula a partir de la comparación de una propiedad de la partícula irregular con una propiedad de la partícula conformada de manera regular.
- 45 Se ha mostrado por ejemplo que se consigue una suficiente estabilidad de la capa de protección contra ataques químicos, cuando según una configuración de la invención al menos una parte de las partículas tiene un diámetro equivalente de aproximadamente 2 micrómetros a aproximadamente 500 micrómetros, en particular de 10 micrómetros a 200 micrómetros.
- 50 Se ha encontrado que se encuentra una estabilidad química especialmente alta de la capa de protección cuando al menos una parte de las partículas tiene un diámetro equivalente de 63 micrómetros a 90 micrómetros.
- 55 También se ha mostrado que se consigue una suficiente estabilidad de la capa de protección contra ataques mecánicos, en particular abrasivos, cuando según una configuración de la invención al menos una parte de las partículas tiene un diámetro equivalente de aproximadamente 0,2 milímetros a aproximadamente 6,3 milímetros, en particular de 0,4 milímetros a 4 milímetros, por ejemplo de aproximadamente 4,0 milímetros.
- 60 Se ha encontrado que se encuentra una estabilidad mecánica especialmente alta de la capa de protección cuando al menos una parte de las partículas tiene un diámetro equivalente de 0,63 milímetros a 2 milímetros, por ejemplo de aproximadamente 2,0 milímetros.
- 65

5 Se propone que la carga sea químicamente inerte por ejemplo con respecto al medio, que entra en contacto con la capa de protección. Debido a ello se garantiza que no aparezcan posibles reacciones químicas de la carga con el medio en gran parte o completamente. Debido a ello se contrarresta de manera eficaz una posible debilitación de la capa de protección debido a tales reacciones. También se evita que mediante posibles reacciones se modifique de manera indeseada el propio medio con respecto a sus propiedades químicas.

10 Según la invención está previsto que la carga sea o contenga material cerámico, en particular que las partículas estén constituidas por material cerámico o contengan material cerámico. En particular, el material cerámico es un material cerámico técnico. Por esto ha de entenderse en particular materiales cerámicos que están optimizados en su propiedad en relación a aplicaciones técnicas y se diferencian debido a ello del material cerámico usado de manera decorativa, baldosas u objetos sanitarios y similares por ejemplo mediante pureza y tamaños de grano tolerados de manera más estrecha en sus sustancias de partida.

15 Mediante el uso del material cerámico se recurre a sus propiedades que son relevantes en cuanto a la estabilidad química y/o estabilidad mecánica de la capa de protección. El material cerámico presenta una alta estabilidad frente al calor. También presenta el material cerámico una alta resistencia a la abrasión y al desgaste. Además es el material cerámico estable frente a la corrosión con respecto a muchos ácidos y bases. También presenta el material cerámico una alta resistencia mecánica.

20 Se ha encontrado que la capa de protección tiene una alta estabilidad química cuando, según una configuración de la invención, la carga es óxido de aluminio o contiene óxido de aluminio, en particular al menos una parte de las partículas están formadas de óxido de aluminio o presentan óxido de aluminio. Se ha encontrado además que la carga presenta una alta estabilidad mecánica cuando, según otra configuración de la invención, la carga es un carburo de silicio o contiene carburo de silicio. Básicamente puede contener la carga óxido de aluminio y carburo de silicio.

30 De manera complementaria o como alternativa puede estar previsto que la carga sea o contenga titanato de aluminio, titanato de bario, óxido de berilio, óxido de zirconio (IV), óxido de titanio (IV) u otro material cerámico oxídico. También puede estar previsto que la carga sea o contenga nitruro de aluminio, carburo de boro, nitruro de boro, nitruro de silicio, carburo de wolframio u otro material cerámico no oxídico.

35 Se ha encontrado que las propiedades del material de la capa de protección se ven influidas positivamente cuando la carga se encuentra con una proporción en la masa total de la capa de protección en un intervalo de aproximadamente el 5 por ciento a aproximadamente el 95 por ciento.

40 Se ha mostrado que se ha conseguido una estabilidad suficiente de la capa de protección frente a ataques químicos cuando, según una configuración de la invención, la carga tiene una proporción en la masa total de la capa de protección de aproximadamente el 5 por ciento a aproximadamente el 60 por ciento, en particular del 20 por ciento al 40 por ciento.

Se ha encontrado que se encuentra una estabilidad química especialmente alta de la capa de protección cuando, según una configuración de la invención, la carga tiene una proporción en la masa total de la capa de protección de aproximadamente el 30 por ciento.

45 También se ha mostrado que se consigue una estabilidad mecánica suficiente de la capa de protección cuando, según una configuración de la invención, la carga tiene una proporción en la masa total de la capa de protección de aproximadamente el 60 por ciento a aproximadamente el 95 por ciento, en particular del 80 por ciento al 90 por ciento.

50 Una estabilidad mecánica especialmente alta se consiguió cuando, según una configuración de la invención, la carga tiene una proporción en la masa total de la capa de protección de aproximadamente el 85 por ciento.

55 Además ha resultado que el cuerpo hueco presenta un tiempo de exposición suficiente en el uso por ejemplo de instalaciones de la industria química y/o de la industria de procesos, cuando la capa de protección presenta un espesor en el intervalo de aproximadamente 0,3 milímetros a aproximadamente 40 milímetros, en particular de aproximadamente 0,5 milímetros a aproximadamente 40 milímetros. En particular debía ser el espesor de la capa de protección esencialmente constante. Básicamente es también posible configurar la capa de protección con zonas de distinto espesor una con respecto a otra o configurar con un desarrollo de espesor variable.

60 Se ha mostrado que la capa de protección presenta un tiempo de exposición suficiente contra ataques químicos cuando, según una configuración de la invención, la capa de protección tiene un espesor de aproximadamente 0,3 milímetros a aproximadamente 10 milímetros, en particular de 0,5 milímetros a 10 milímetros, en particular de 3 milímetros a 8 milímetros.

Se ha encontrado que la capa de protección tiene una vida útil especialmente alta en cuanto a la estabilidad química cuando, según una configuración de la invención, la capa de protección tiene un espesor de aproximadamente 6 milímetros.

5 Se ha mostrado además que la capa de protección presenta un tiempo de exposición suficiente contra ataques mecánicos cuando, según una configuración de la invención, la capa de protección tiene un espesor de 5 milímetros a 40 milímetros, en particular de 10 milímetros a 30 milímetros.

10 Se ha encontrado que la capa de protección tiene una vida útil especialmente alta en cuanto a la estabilidad mecánica cuando, según una configuración de la invención, la capa de protección tiene un espesor de aproximadamente 25 milímetros.

15 Según otra configuración de la invención está previsto que el material que contiene fibras del cuerpo base sea o contenga al menos un polímero. Por ejemplo, el cuerpo base está formado de plástico, por ejemplo de plástico reforzado con fibras largas.

20 Puede estar previsto que el material del cuerpo base sea un material compuesto, cuya matriz esté formada por el al menos un polímero o contenga el al menos un polímero, en el que están incrustadas las fibras. En particular están configuradas las fibras del cuerpo base al menos parcialmente como fibras de refuerzo. Las fibras pueden ser al menos parcialmente fibras largas.

25 Se ha mostrado que mediante un material de este tipo presenta el cuerpo base una estabilidad de pieza construcción suficiente y resistencia suficiente para evitar un fallo de la pieza de construcción prematuro en el uso de una instalación, por ejemplo de una instalación química.

30 El al menos un polímero puede ser o puede contener una resina epoxídica, una resina de poliéster preferentemente insaturada o una resina de éster vinílico. Mediante la resina de poliéster insaturada o la resina de éster vinílico presenta el cuerpo base una estabilidad frente al cloro relativamente alta. Mediante la resina epoxídica presenta el cuerpo base una estabilidad relativamente alta frente a medios que actúan de manera básica.

35 También, mediante la resina de poliéster insaturada y/o la resina de éster vinílico, resultan ventajas en el procesamiento. Así puede ajustarse por ejemplo el tiempo de gelificación de manera más flexible que por ejemplo en comparación con la resina epoxídica. Mediante la resina epoxídica a su vez se consiguen mejores propiedades mecánicas del cuerpo base en comparación con resina de poliéster insaturada o resina de éster vinílico.

40 Por ejemplo se usa resina epoxídica a base al menos de un bisfenol, resina epoxídica a base al menos de una novolaca o resina epoxídica alifática. La resina de poliéster puede ser una resina de poliéster insaturada, por ejemplo a base de ácido HET y/o a base de neopentilglicol. La resina de éster vinílico es por ejemplo una resina formada a base al menos de bisfenol A y/o a base al menos de una novolaca.

45 Según otra configuración de la invención está previsto que las fibras del cuerpo base formen al menos un tubo flexible textil y/o al menos una capa de envoltura textil. Mediante esto se forma por medio de las fibras una estructura de refuerzo eficaz, que garantiza la resistencia y la estabilidad del cuerpo base. Por ejemplo es al menos una parte de las fibras del cuerpo base parte constituyente de una estera, de un tejido, de una tela, de un género de punto por trama, de un género de punto o de un roving.

50 De manera complementaria o como alternativa pueden ser las fibras del cuerpo base al menos parcialmente fibras de vidrio, en particular fibras de vidrio E, o fibras estables frente a productos químicos de vidrio C, vidrio E, vidrio E-CR o vidrio AR, o fibras de vidrio libre de boro.

55 Se ha mostrado que se consigue una suficiente estabilidad del cuerpo base cuando, según una configuración de la invención, las fibras del cuerpo base tienen una proporción en su masa total del 30 por ciento al 70 por ciento, en particular del 38 por ciento al 60 por ciento.

Una resistencia de la pieza de construcción especialmente buena para el gran alcance de los fines de uso del cuerpo hueco se da cuando, según otra configuración de la invención, las fibras tienen una proporción en la masa total del cuerpo base de aproximadamente el 50 por ciento.

60 Para garantizar de manera suficiente los requerimientos de la resistencia de la pieza de construcción del cuerpo hueco durante un ciclo de vida útil predeterminado, se propone que el cuerpo base tenga un espesor de pared de aproximadamente 2 milímetros a aproximadamente 40 milímetros, en particular de 3 milímetros a 20 milímetros. En particular debía ser el espesor de pared esencialmente constante. Básicamente es también posible configurar el cuerpo base con zonas de distinto espesor una con respecto a otra o configurar con un desarrollo de espesor variable.

65

Según otra configuración de la invención está previsto que la capa de protección sea una capa interna. El cuerpo base puede presentar entonces una capa externa estable a la intemperie. Debido a ello, la capa de protección forma una protección contra ataques mecánicos y/o químicos de uno o bien del medio conducido a través del cuerpo hueco. Mediante la capa externa está protegido el cuerpo base contra influencias medioambientales y climáticas. Por ejemplo presenta la capa externa también una protección UV.

Básicamente puede estar previsto también que la capa de protección forme o sea una capa externa del cuerpo base.

Para dar a la capa externa estable a la intemperie una estabilidad suficiente está previsto según otra configuración de la invención que la capa externa estable a la intemperie contenga al menos un material no tejido. Mediante el material no tejido, en particular las fibras del material no tejido, está configurada una estructura de refuerzo.

La capa externa estable a la intemperie puede estar formada de un polímero o puede contener un polímero. Por ejemplo, el al menos un polímero es una resina epoxídica, una resina de poliéster o una resina de éster vinílico.

Por ejemplo es el material no tejido o son las fibras del material no tejido al menos parcialmente fibras de vidrio o fibras sintéticas.

Se ha encontrado que la capa externa estable a la intemperie presente una acción óptima sobre el cuerpo hueco cuando, según una configuración de la invención, la capa externa tiene un espesor de pared de 50 micrómetros a 200 micrómetros o queda por debajo de un espesor de pared de 50 micrómetros. En particular debía ser el espesor de pared esencialmente constante. Básicamente es también posible configurar la capa externa con zonas de distinto espesor una con respecto a otra o configurar con un desarrollo de espesor variable.

Siempre que los requerimientos técnicos en el cuerpo hueco requieran una conductividad eléctrica o derivación eléctrica, puede estar previsto que el material de la capa de protección, el material del cuerpo base y/o el material de la capa externa sea eléctricamente conductor o pueda derivar eléctricamente.

Dependiendo de la exigencia puede estar previsto además que el material de la capa de protección, el material del cuerpo base y/o el material de la capa externa sean de difícil inflamación.

También puede estar previsto que el material de la capa de protección, el material del cuerpo base contengan un mismo polímero o estén constituidos por un mismo polímero. Debido a ello puede realizarse el cuerpo hueco de manera económica.

De manera sencilla puede realizarse el cuerpo hueco técnicamente cuando la capa de protección está aplicada en el cuerpo base, pudiendo encontrarse también al menos una capa intermedia entre el cuerpo base y la capa de protección.

El cuerpo base puede estar formado además por al menos una capa de soporte. Por ejemplo puede estar estructurado el cuerpo hueco por tres capas, de las cuales una capa es la capa de soporte que forma el cuerpo base, la otra capa es la capa de protección descrita anteriormente y la otra a su vez es la capa externa descrita anteriormente.

El cuerpo hueco puede presentar formas discretionales o puede formar una pieza moldeada discrecional, que sirve para la conducción de un medio. Por ejemplo es el cuerpo hueco un cuerpo hueco alargado, en particular un elemento tubular. El cuerpo hueco puede ser también un accesorio de tubo, una reducción, un manguito, una boquilla, un reborde o un codo.

Además comprende la divulgación una composición química para la formación de una capa de protección de un cuerpo hueco, en particular cuerpo hueco de plástico, que protege contra ataques químicos y/o mecánicos, para la conducción de medios, en particular medios agresivos química y/o mecánicamente agresivos, por ejemplo de la industria química y/o de la industria de procesos. Por ejemplo es la capa de protección una capa interna de una cavidad del cuerpo hueco, que sirve para la conducción de medios de este tipo. El cuerpo hueco puede ser el cuerpo hueco descrito anteriormente o un cuerpo hueco del tipo descrito anteriormente.

Está previsto que la composición química está compuesta de un material libre de fibras o material esencialmente libre de fibras. Debido a ello, la capa de protección preparada a partir de ésta presenta la ventaja de que se evitan fenómenos de desgaste, que resultan mediante una eliminación de fibras de la capa de protección, por ejemplo debido a medios química y/o mecánicamente agresivos que atacan a la capa de protección, ya que según la invención está estructurada la capa de protección sin fibras o contiene al menos únicamente aún una proporción de fibras despreciablemente baja. Incluso si estas fibras se hubieran eliminado de la capa de protección, no se verían en absoluto influidos por ello posibles intervalos de mantenimiento de las instalaciones, en las que se usa el cuerpo hueco, o sólo de manera insignificante.

Según una configuración de la invención está previsto que el material sea un material compuesto y contenga al menos un polímero, en particular al menos una resina, y al menos una carga libre de fibras o esté constituido por esto.

5 Un buen procesamiento del material, en particular del material compuesto se da cuando la carga se encuentra en forma de polvo y/o el polímero se encuentra en forma fluida. Por ejemplo, la carga es un polvo de material cerámico.

10 Por ejemplo contiene la composición química además de la resina y la carga adicionalmente al menos un agente acelerador y al menos un agente endurecedor, en particular cuando el al menos un polímero es o contiene una resina de poliéster insaturada o una resina de éster vinílico. En particular cuando el al menos un polímero es o contiene una resina epoxídica, tiene la composición química además de la resina y la carga adicionalmente al menos un agente endurecedor, sin embargo preferentemente ningún agente acelerador.

15 Además comprende la divulgación un procedimiento para la preparación del cuerpo hueco descrito anteriormente o de un cuerpo hueco del tipo descrito anteriormente. El procedimiento se caracteriza por que para la formación de la capa de protección se aplica una composición química que está constituida por un material libre de fibras o material esencialmente libre de fibras, por ejemplo la composición química descrita anteriormente, sobre un elemento de núcleo que forma al menos una cavidad del cuerpo hueco y sobre esto a continuación se aplica un material para la construcción de una capa de soporte que forma el cuerpo base. Debido a ello puede realizarse, de manera sencilla desde el punto de vista técnico de fabricación, un cuerpo hueco con una capa de protección, que está libre de fibras o esencialmente libre de fibras.

20 Mediante la invención puede realizarse un cuerpo hueco, por ejemplo a modo de un elemento tubular, que presenta una estabilidad química alta contra ataques químicos de medios que fluyen a través. Debido a ello se garantizan una seguridad de funcionamiento más alta y un tiempo de funcionamiento más largo de la instalación, en la que se usa el cuerpo hueco.

30 También puede realizarse mediante la invención un cuerpo hueco, cuya capa de protección en el transcurso de un ataque químico y/o mecánico del medio de manera permanente no libera fibras o libera sólo pocas fibras de manera despreciable, de modo que se impiden una obstrucción de los conductos así como un atasco por ejemplo de tamices y/o filtros.

35 En total se han reducido mediante el cuerpo hueco el número de detenciones condicionadas por el funcionamiento y la duración de los tiempos de detención de las instalaciones, en las que se usa el cuerpo hueco, dado que incluso en el caso de medios conducidos, agresivos, en particular sumamente agresivos no se produce ninguna avería de la pieza de construcción prematura y se evita un elevado gasto de limpieza mediante la limpieza de conductos obstruidos y tamices añadidos.

40 Además es adecuado el cuerpo hueco tanto para la conducción de medios ácidos como también para la conducción de medios básicos. Para una conducción de medios ácidos puede estar formada la capa de protección mediante una resina de poliéster insaturada o una resina de éster vinílico, que forma un material de matriz para el material compuesto. En el caso de medios básicos conducidos, puede recurrirse a resina epoxídica como material de matriz.

45 Otros objetivos, ventajas, características y posibilidades de aplicación de la presente invención resultan de la siguiente descripción de varios ejemplos de realización por medio del dibujo. A este respecto, todas las características descritas y/o representadas gráficamente de por sí o en combinación razonable discrecional forman el objeto de la presente invención, también independientemente de su resumen en las reivindicaciones o su referencia anterior.

50 Muestra la única figura (fig.) una posible forma de realización de un cuerpo hueco 10 para la conducción de medios en el ejemplo de una representación de corte transversal de un elemento tubular.

55 El cuerpo hueco 10 es adecuado para la conducción de soles u otros líquidos que contienen cloro. También puede usarse el cuerpo hueco 10 como conducto de catolito o conducto de anolito en la electrolisis de cloro-álcali. Básicamente es adecuado el cuerpo hueco 10 para la conducción de todos los medios, tal como por ejemplo líquidos y/o gases que son mecánica y/o químicamente agresivos.

60 El cuerpo hueco 10 presenta una capa de protección 40 que sirve para la protección del cuerpo hueco 10 contra ataques químicos y/o mecánicos del medio que entra en contacto con el cuerpo hueco 10. Está previsto que la capa de protección 40 esté formada por material esencialmente libre de fibras. Debido a ello se evita que durante la duración del uso del cuerpo hueco 10 en una instalación pueda tener lugar una abrasión habitual condicionada por la corrosión de la capa de protección 40 en tanto que se liberen posibles fibras contenidas en la capa de protección 40 y se produzca una obstrucción del cuerpo hueco y/o un atasco de posibles elementos de tamizado, filtros u otras piezas de construcción de la instalación. Estando formada la capa de protección del material esencialmente libre de fibras, se evita una liberación de posibles fibras.

Preferentemente forma la capa de protección 40 la capa interna 50 del cuerpo hueco 10, que rodea una cavidad 70 del cuerpo hueco 10. Por medio de la capa de protección 40 esta protegido entonces el cuerpo hueco 10 contra posibles ataques mecánicos y/o químicos del medio conducido a través del cuerpo hueco 10.

5 El cuerpo hueco 10 presenta un cuerpo base 20, que está esencialmente conformado para el cuerpo hueco 10 y preferentemente está constituido por un plástico reforzado con fibras y contiene un plástico reforzado con fibras. Por ejemplo, el cuerpo base 20 está formado por una capa de soporte 30 con el material reforzado con fibras. La capa de protección 40 puede estar aplicada directamente en la pared o bien la capa de soporte 30 del cuerpo base 20 o puede estar dispuesta entre medias una capa intermedia (no representada en la figura) entre la capa de protección 40 y el cuerpo base 20 o bien la capa de soporte 30.

Preferentemente presenta el cuerpo hueco 10 adicionalmente una capa externa 60, que es preferentemente estable a la intemperie, en particular estable a UV.

15 Preferentemente, la capa de protección 40 presenta al menos un polímero, tal como por ejemplo al menos una resina, y al menos una carga libre de fibras o está formada por esto. La carga libre de fibras a su vez puede estar constituida por partículas de material cerámico o puede contener partículas de material cerámico.

20 Preferentemente, la capa de soporte 30 está formada por al menos un polímero, por ejemplo al menos una resina, y al menos una estructura de refuerzo a base de fibras, tal como por ejemplo una estera de vidrio cortado. También puede estar formada la capa externa 60 igualmente por un polímero, tal como por ejemplo una resina o puede contener un material de este tipo. Además puede estar insertado o bien incrustado en la capa externa 60 para el refuerzo un material no tejido o una estructura similar reforzada con fibras.

25 Un cuerpo hueco 10 de este tipo configurado como elemento tubular puede estar realizado en los diámetros nominales de los tamaños DN 25 a DN800.

30 En la siguiente tabla están indicados a modo de ejemplo cuatro prototipos del cuerpo hueco 10 en modo de un elemento tubular, por ejemplo en forma de un tubo bridado, recurriéndose a modo de ejemplo a los diámetros nominales del tamaño DN 200. En los cuatro cuerpos huecos 10 expuestos en la tabla, que se designan allí como prototipo A, prototipo B, prototipo C y prototipo D, están fabricadas la capa de protección 40, la capa de soporte 30 y la capa externa 60 del mismo polímero.

35 En el prototipo A es el polímero una resina de poliéster insaturada a base al menos de un ácido HET y neopentilglicol. En el prototipo B es el al menos un polímero una resina de éster vinílico a base al menos de una novolaca, en el prototipo C y en el prototipo D es el al menos un polímero una resina epoxídica a base de bisfenol A con agente endurecedor de poliamida cicloalifática.

40 De la tabla son evidentes el espesor de la capa de protección 40 así como la proporción de masa de la carga en la capa de protección 40 y la carga usada como tal. Además es evidente con respecto a la capa de soporte 30 el espesor y el material usado como refuerzo con fibras así como su proporción en la masa total de la capa de soporte 30. Además es evidente a partir de la tabla el espesor de la capa externa 60 así como se realizan indicaciones con respecto a un material no tejido insertado en la capa externa 60.

45 Para el refuerzo con fibras de la capa de soporte 30 se usan al menos una estera de vidrio cortado E y al menos un tejido de vidrio E, que están dispuestos de manera alterna uno con respecto a otro. Preferentemente presentan la estera de vidrio cortado E una masa con respecto a la superficie, a continuación designada también como peso por unidad de superficie, de aproximadamente 450 g/m² y el tejido de vidrio E un peso por unidad de superficie de 800 g/m². El material no tejido usado en la capa externa 60 está formado por un vidrio C con un peso por unidad de superficie de aproximadamente 33 g/m² en los prototipos A, B y D. El prototipo C presenta un material no tejido de poliéster, que tiene un peso por unidad de superficie de aproximadamente 26 g/m².

Tabla: prototipos como elemento tubular con diámetro nominal DN 200

Prototipo	Capa de protección			Capa de soporte			Capa externa	
	espesor	carga	proporción	espesor	refuerzo con fibras	proporción	espesor	material no tejido
A	3,5 mm	óxido de aluminio	30 %	3 mm	estera de vidrio cortado E tejido de vidrio E	40 %	0,3 mm	vidrio C
B	3,5 mm	óxido de aluminio	30 %	3 mm	estera de vidrio cortado E tejido de vidrio E	40 %	0,3 mm	vidrio C-

ES 2 663 229 T3

Prototipo	Capa de protección			Capa de soporte			Capa externa	
	espesor	carga	proporción	espesor	refuerzo con fibras	proporción	espesor	material no tejido
C	3,5 mm	óxido de aluminio	30 %	3 mm	estera de vidrio cortado E tejido de vidrio E	40 %	0,3 mm	poliéster
D	25 mm	carburo de silicio	85 %	5 mm	estera de vidrio cortado E tejido de vidrio E	40 %	0,3 mm	vidrio C

Un posible modo de procedimiento para la fabricación de un cuerpo hueco, tal como es evidente éste por ejemplo a partir de la única figura, puede describirse tal como sigue:

- 5 Se aplica sobre un elemento de núcleo que conforma la cavidad 70 del cuerpo hueco 10 una composición química fluida. La composición química fluida contiene el al menos un polímero y la carga libre de fibras así como agente endurecedor y eventualmente agente acelerador. Por ejemplo se aplica la composición química fluida sobre el elemento de núcleo debido a que el elemento de núcleo se desplaza en rotación y mediante aplicación por pintura, pulverización, vertido o similares se aplica la composición química sobre el elemento de núcleo, de modo que se forma una capa que tras fraguado y curado forma la capa de protección 40.

Dependiendo del espesor de capa deseado puede realizarse la aplicación en varias etapas parciales hasta obtener un espesor final predeterminado de la capa de protección 40.

- 15 Sobre la capa aún no gelificada de la composición química ya aplicada se coloca ahora una estera de vidrio cortado y sobre ésta se aplica entonces al menos un polímero, por ejemplo una composición de resina de resina de poliéster insaturada, agente acelerador y agente endurecedor. Debido a ello se forma una capa de esteras de vidrio cortado, que forma el primer estrato de la capa de soporte 30.
- 20 Tras la gelificación de la capa de protección 40 y el primer estrato de la capa de soporte 30 se realiza entonces la laminación posterior de la capa de soporte 30 por medio de procedimientos convencionales, por ejemplo por medio de laminación manual con la composición de resina usada ya para la formación del primer estrato de la capa de soporte 30 y productos de fibras de vidrio textiles, por ejemplo en forma de esteras de vidrio cortado y tejidos de vidrio. Esta construcción de los otros estratos de la capa de soporte 30 se realiza hasta que se consiga el espesor pretendido de la capa de soporte 30.

- 25 Para la formación de la capa externa 60 se aplica a continuación preferentemente material no tejido de fibras de vidrio soluble en estireno sobre la superficie de la superficie aún no gelificada de la capa de soporte 30 y el material no tejido de vidrio se empapa por medio de una composición de resina por ejemplo de resina de poliéster insaturada, agente acelerador, cera de parafina, inhibidor UV y agente endurecedor y se sella la capa externa 60 debido a ello hacia fuera.

Tras el curado y eventualmente un tratamiento posterior térmico de los materiales se termina el cuerpo hueco 10.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Cuerpo hueco (10) reforzado con fibras para la conducción de medios, en particular medios química y/o mecánicamente agresivos, por ejemplo de la industria química y/o de la industria de procesos, con un cuerpo base (20), que presenta un material que contiene fibras, y con una capa de protección (40) formada de un material libre de fibras o material esencialmente libre de fibras para la protección del cuerpo hueco (10) contra ataques químicos y/o mecánicos, en el que la capa de protección (40) contiene al menos un polímero y al menos una carga libre de fibras o está constituida por esto, caracterizado por que la carga libre de fibras está constituida por partículas o presenta partículas que están constituidas por material cerámico o presentan material cerámico.
- 10 2. Cuerpo hueco según la reivindicación 1, caracterizado por que el al menos un polímero es o contiene una resina epoxídica, que es una resina epoxídica a base al menos de un bisfenol, a base al menos de una novolaca o una resina epoxídica alifática.
- 15 3. Cuerpo hueco según la reivindicación 1, caracterizado por que el al menos un polímero es o contiene una resina de poliéster, que es una resina de poliéster a base de ácido HET y/o a base de neopentilglicol.
- 20 4. Cuerpo hueco según la reivindicación 1, caracterizado por que el al menos un polímero es o contiene una resina de éster vinílico, que es una resina de éster vinílico a base al menos de bisfenol A y/o a base al menos de una novolaca.
- 25 5. Cuerpo hueco según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que las partículas tienen un diámetro equivalente de aproximadamente 2 micrómetros a aproximadamente 7 milímetros.
- 30 6. Cuerpo hueco según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que al menos una parte de las partículas tiene un diámetro equivalente de aproximadamente 2 micrómetros a aproximadamente 500 micrómetros.
- 35 7. Cuerpo hueco según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que la carga es óxido de aluminio o carburo de silicio o contiene óxido de aluminio y/o carburo de silicio.
- 40 8. Cuerpo hueco según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que la carga es o contiene titanato de aluminio, titanato de bario, óxido de berilio, óxido de zirconio(IV), óxido de titanio(IV) u otro producto cerámico oxidico.
- 45 9. Cuerpo hueco según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que la carga tiene una proporción en la masa total de la capa de protección (40) de aproximadamente el 60 por ciento a aproximadamente el 95 por ciento.
- 50 10. Cuerpo hueco según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que la capa de protección (40) tiene un espesor de 5 milímetros a 40 milímetros.
11. Cuerpo hueco según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el cuerpo base (20) tiene un espesor de pared de aproximadamente 2 milímetros a aproximadamente 40 milímetros.
12. Cuerpo hueco según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que la capa de protección (40) es una capa interna (50) y el cuerpo base (20) tiene una capa externa (60) estable a la intemperie.
13. Cuerpo hueco según la reivindicación 12, caracterizado por que la capa externa (60) tiene un espesor de pared de 50 micrómetros a 200 micrómetros.

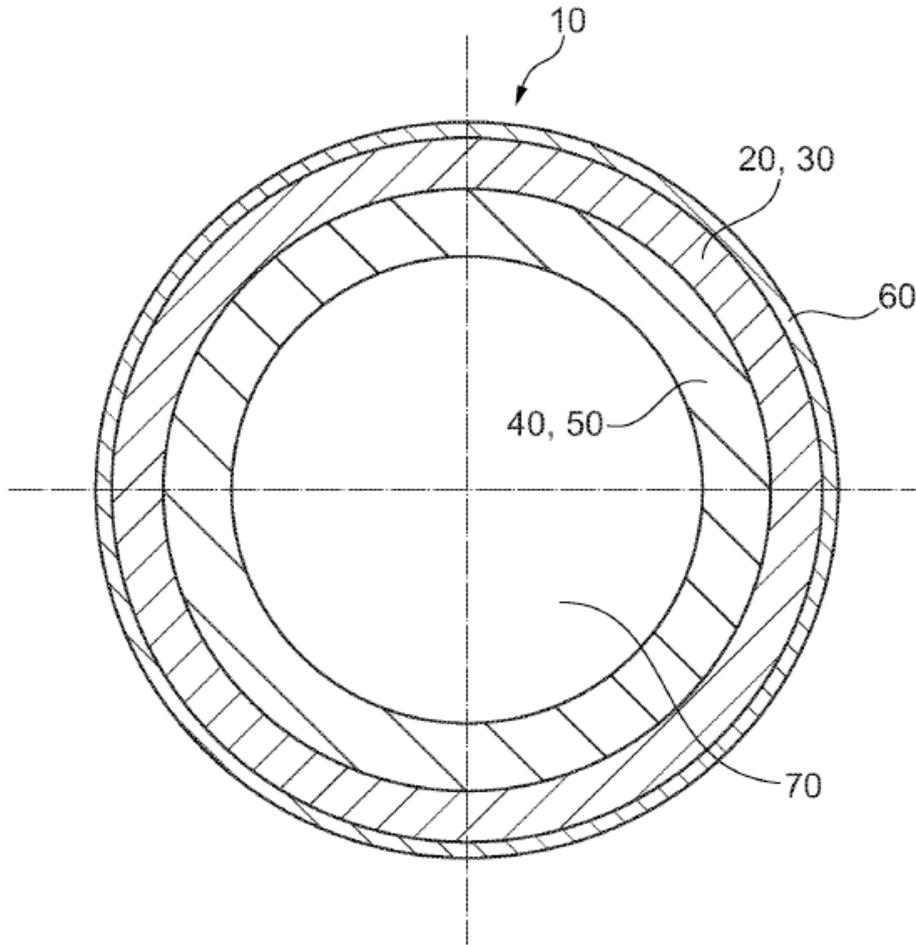


Fig. 1