(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 664 183**

(51) Int. CI.:

F16L 1/24 (2006.01)
F16L 9/14 (2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **07.03.2016 E 16158890 (0)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **14.02.2018 EP 3067607**

(54) Título: **Tubería de acero con un revestimiento de balasto y método para la fabricación de una tubería de este tipo**

(30) Prioridad:

11.03.2015 DE 102015103582

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
18.04.2018

(73) Titular/es:

MANNESMANN LINE PIPE GMBH (100.0%)
In der Steinwiese 31
57074 Siegen, DE

(72) Inventor/es:

KOCKS, HANS-JÜRGEN y
WINKELS, JÖRN

(74) Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Tubería de acero con un revestimiento de balasto y método para la fabricación de una tubería de este tipo

La invención se refiere a una tubería de acero con revestimiento de balasto para el transporte de medios líquidos o gaseosos según el concepto general de la reivindicación 1. Además, la invención se refiere a un método para la fabricación de una tubería de este tipo según el concepto general de la reivindicación 9. El documento US3985848 muestra una tubería según el concepto general de la reivindicación 1. Los medios a transportar pueden ser, por ejemplo, agua, aceite, gas natural o también otros medios. Las tuberías compuestas a partir de tubos de acero individuales con un recubrimiento de balasto se emplean, por ejemplo, para el tendido en alta mar sobre el lecho del mar. Para ello, el revestimiento del balasto debe compensar las fuerzas de flotación y, además, las tuberías deben estar protegidas contra daños mecánicos y corrosión. La protección contra la corrosión es necesaria ya que los daños en el revestimiento de balasto ya pueden ocurrir durante el transporte y durante el tendido de la tubería, lo que en ciertas circunstancias puede conducir a una posterior corrosión de la tubería de acero y, por lo tanto, a filtraciones en la tubería. Es por esto que, en la fabricación de los tubos de acero para la tubería, éstos por lo general son provistos en primer lugar de un revestimiento plástico termoplástico extruido de una o varias capas de varios milímetros de espesor, por ejemplo, de polietileno, polipropileno, resina epoxi o poliuretano, para proteger contra la corrosión. En el caso de un revestimiento de balasto, el tubo se reviste posteriormente con un revestimiento a base de cemento, por lo general, de hormigón o mortero, por lo que la capa ligada con cemento está provista de un armazón. Como material utilizado para el armazón se emplea por lo general el acero. En esto, el espesor del revestimiento de balasto y el armazón requerido se adaptan a las condiciones estáticas de la tubería en su estado tendido. A continuación, el término "revestimiento de concreto" se emplea también para otros sistemas de mortero a base de cemento como revestimiento de balasto.

Para no dañar el revestimiento plástico al colocar el armazón y asegurar el cubrimiento del armazón con hormigón, así como una sujeción del hormigón al tubo, se conoce, por ejemplo, a partir de la solicitud de patente GB 2 264 128 A o de la patente US 1,080,532, la colocación como armazón de espaciadores en toda la superficie de la tubería dispuestos separados a intervalos definidos.

Si bien con estos espaciadores se asegura el recubrimiento del armazón y la sujeción del hormigón al tubo, el montaje de estos espaciadores consume mucho tiempo y, por lo tanto, es costoso y encarece el producto final. Además, debe llevarse a cabo un almacenamiento costoso para los espaciadores.

La presente invención tiene, por lo tanto, por objeto proporcionar una tubería de acero con revestimiento de balasto que consista de un revestimiento plástico para su protección mecánica y/o contra la corrosión, y un revestimiento de hormigón armado como balasto para el transporte de medios líquidos o gaseosos, en la que pueda realizarse en la superficie de los tubos individuales la disposición de los espaciadores para el armazón de un modo sencillo y económico. Asimismo, debe proporcionarse un proceso de fabricación correspondiente para este fin.

Este objetivo se cumple sobre la base del concepto general en relación con la porción característica de la reivindicación de patente 1. Desarrollos adicionales ventajosos son elemento de las reivindicaciones dependientes. Un método de fabricación correspondiente para la fabricación de una tubería con un revestimiento de balasto se especifica en la reivindicación 9.

Según lo indica la presente invención, se diseña una tubería de acero con un revestimiento de balasto, particularmente para el tendido en alta mar, para el transporte de medios líquidos o gaseosos, donde los tubos individuales de la tubería están provistos de un revestimiento plástico termoplástico extruido de una o varias capas y un revestimiento de hormigón armado como balasto, y donde el armazón del concreto está diseñado como una malla de acero, que se sujeta para realizar un recubrimiento de concreto en espaciadores colocados también sobre el revestimiento plástico y caracterizada porque los espaciadores no están colocados como partes separadas en la superficie del recubrimiento plástico, sino que están formados como parte del recubrimiento plástico y fueron producidos durante la extrusión.

La gran ventaja de la presente invención consiste en que no se requieren espaciadores separados sobre la superficie del tubo que son costosos para ser montados, y por lo tanto se suprime una costosa fase de trabajo. La presente invención hace uso del revestimiento plástico de la tubería, que debe aplicarse necesariamente por razones de protección contra la corrosión, para formar los espaciadores a partir del plástico del propio revestimiento. Por consiguiente, la fabricación de los tubos con un revestimiento de balasto según la presente invención es realizada mediante un método en el que los espaciadores que llevan a cabo el recubrimiento de hormigón del armazón son producidos ahora en el proceso de extrusión del revestimiento plástico por medio de un perfilado correspondiente del material termoplástico durante la extrusión. Esto puede realizarse, por ejemplo, mediante una herramienta de extrusión correspondientemente diseñada.

Los espaciadores producidos de este modo en el proceso de extrusión pueden distribuirse, según la presente invención, sobre la circunferencia y la longitud del tubo o pueden disponerse de acuerdo con las respectivas condiciones. Las dimensiones requeridas de los espaciadores (altura, longitud, ancho o espesor) también pueden

ajustarse de acuerdo a las condiciones. En esto, puede tener lugar una adaptación a través de las herramientas de extrusión diseñadas respectivamente.

En una realización ventajosa de la presente invención, los espaciadores son diseñados en forma de perfil en T con un puente que se extiende longitudinalmente (en extrusión longitudinal) o radialmente (en extrusión transversal) con respecto al tubo y un elemento transversal que sirve como superficie de soporte para el armazón. Esta forma en T le ofrece al hormigón una posibilidad de sujeción que no se da de otro modo con el tubo o el revestimiento del tubo. A través de esta sujeción con el hormigón curado, se fija también el armazón de acero incrustado en el tubo.

Según otra forma ventajosa de realización de la presente invención, el revestimiento plástico puede formarse en una o más capas, donde pueden emplearse como materiales termoplásticos, polietileno, polipropileno, resina epoxi, poliuretano y/o poliamida. En el caso de un recubrimiento de una sola capa, este cumple tanto una función de protección contra la corrosión como también la de una protección mecánica adicional y de los espaciadores. Estos sistemas de capa múltiple pueden consistir del mismo material o de la combinación de diferentes materiales.

Dado que, en un revestimiento de capa múltiple, por ejemplo, de un plástico polar (por ejemplo, poliamida como capa externa) y no polar (por ejemplo, polietileno como capa interna), no puede lograrse una unión cohesiva entre las capas y por este motivo es posible que se produzcan desplazamientos relativos entre las capas de plástico, según la presente invención está previsto que entre las capas se aplique un recubrimiento que aumente la fricción estática.

Según la presente invención, el revestimiento que aumenta la fricción estática de las capas del revestimiento superpuestas puede consistir en partículas del material aplicadas en la superficie de la capa de revestimiento y de este modo unidas cohesivamente. Según la presente invención, la mayor fricción estática se produce al aumentar la rugosidad entre los elementos de roce, es decir, por ejemplo, la primera y la segunda capa del revestimiento. Por consiguiente, en el caso de una estructura de tres capas, podrían introducirse las partículas del material, por ejemplo, entre la primera y la segunda, y entre la segunda y la tercera capa del revestimiento para aumentar la fricción estática.

En una realización ventajosa de la presente invención, al aplicarse las partículas, la primera capa de revestimiento aplicada al tubo aún no debería estar solidificada, de modo que las partículas aplicadas, por ejemplo, mediante dispersión, todavía puedan unirse de forma cohesiva a esta capa.

Las partículas aplicadas a la superficie de la primera capa del revestimiento pueden consistir de cualquier material, por ejemplo, partículas de plástico, gránulos inorgánicos o arena han demostrado ser útiles.

Pero también es posible unir estas partículas cohesivamente por medio de un adhesivo aplicado a posteriori a la capa del revestimiento, en caso de que esto fuese más útil por razones de procesos de fabricación.

Las partículas del material mismas deberían estar uniformemente distribuidas sobre la superficie de la capa del revestimiento a fin de lograr condiciones de fricción uniformes con respecto a la fricción estática distribuida sobre el plano de contacto de las capas del revestimiento. Han probado ser útiles partículas con tamaños de 0,1 a 3mm, sin embargo, ventajosos son tamaños de partículas de 0,2 a 0,5mm.

En un diagrama esquemático, la invención es representada en el ejemplo de una tubería de acero revestida de plástico y hormigón armado.

La única figura se representa en un diagrama esquemático una sección de una tubería R de acero con revestimiento de balasto según la presente invención, que consiste en un tubo de acero 1 cuya superficie exterior en este ejemplo está provista de un revestimiento anticorrosivo de dos capas que consiste en una primera capa 2 y una segunda capa 4 hecha áspera a partir de partículas adicionales fundidas de material 3. El tubo 1 puede ser un tubo soldado longitudinalmente, soldado helicoidalmente o sin soldadura.

El tamaño de las partículas 3 está ajustado de tal manera que no sean mayores que el espesor de las capas de revestimiento individuales, pero que aún se destaquen claramente de la superficie como puntos de rugosidad después de la fusión y de la unión, y que de este modo sean adecuadas para "agarrarse" con la capa 4 aplicada posteriormente y de ese modo aumenten significativamente la fricción.

Según la presente invención, la segunda capa exterior 4 del tubo 1 presenta espaciadores en forma de T 5 producidos en el transcurso de la extrusión, que sirven como puntos de soporte para el armazón 6 dispuesta sobre ellos y aseguran un recubrimiento adecuado con el revestimiento de hormigón 7. Los espaciadores están distribuidos uniformemente y dispuestos en tal número tal sobre la circunferencia del tubo que el armazón durante el montaje siempre descansa sobre los espaciadores y de este modo se asegura un recubrimiento de hormigón. El armazón se fija sobre la capa de hormigón curada que se extiende hasta los perfiles en T sobre la tubería.

Listado de referencias

Nº	Indicación
R	Tubería de acero con revestimiento de balasto
1	Tubo
2	Revestimiento plástico 1ª capa
3	Partículas
4	Revestimiento plástico 2ª capa
5	Espaciadores
6	Armazón
7	Revestimiento de hormigón

REIVINDICACIONES

1. Tubería de acero con revestimiento de balasto (R), particularmente para el tendido en alta mar, para el transporte de medios líquidos o gaseosos, donde los tubos (1) individuales de la tubería están provistos de un revestimiento plástico (2, 4) termoplástico extruido de una o varias capas y un revestimiento de hormigón armado (7) como balasto, y donde el armazón (6) del concreto está diseñado como una malla de acero, que se sujeta para realizar un recubrimiento de concreto en espaciadores (5) colocados también sobre el revestimiento plástico (2, 4), **caracterizada por que** los espaciadores (5) no están colocados como partes separadas en la superficie del recubrimiento plástico (2, 4), sino que están formados como parte del recubrimiento plástico (2, 4) que fueron producidos en el transcurso de la extrusión.

2. Tubería según la reivindicación 1, **caracterizada porque** los espaciadores (5) están dispuestos sobre la circunferencia de los tubos (1) y su longitud distribuidos uniformemente.

3. Tubería según una cualquiera de las reivindicaciones 1 o 2, **caracterizada por que** los espaciadores (5) son diseñados en forma de perfil en T con un puente que se extiende longitudinalmente o radialmente con respecto al tubo (1) y un elemento transversal que sirve como superficie de soporte para el armazón.

4. Tubería según la reivindicación 3, **caracterizada por que** la altura del perfil en forma de T es de al menos 2mm, la altura del puente, de al menos 1 mm y el ancho del elemento transversal, que forma la superficie de soporte, de al menos 2mm.

5. Tubería según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizada por que** el revestimiento plástico puede estar formado en una o más capas, compuestas por polietileno, polipropileno, resina epoxi, poliuretano y/o poliamida.

6. Tubería según la reivindicación 5, **caracterizada por que** en un revestimiento de capa múltiple de un plástico polar y no polar está previsto que entre las capas se aplique opcionalmente un recubrimiento que aumente la fricción estática de los elementos de roce.

7. Tubería según la reivindicación 6, **caracterizada por que** el revestimiento consiste en partículas (3) del material aplicadas en la superficie de la capa (2) y de este modo unidas cohesivamente.

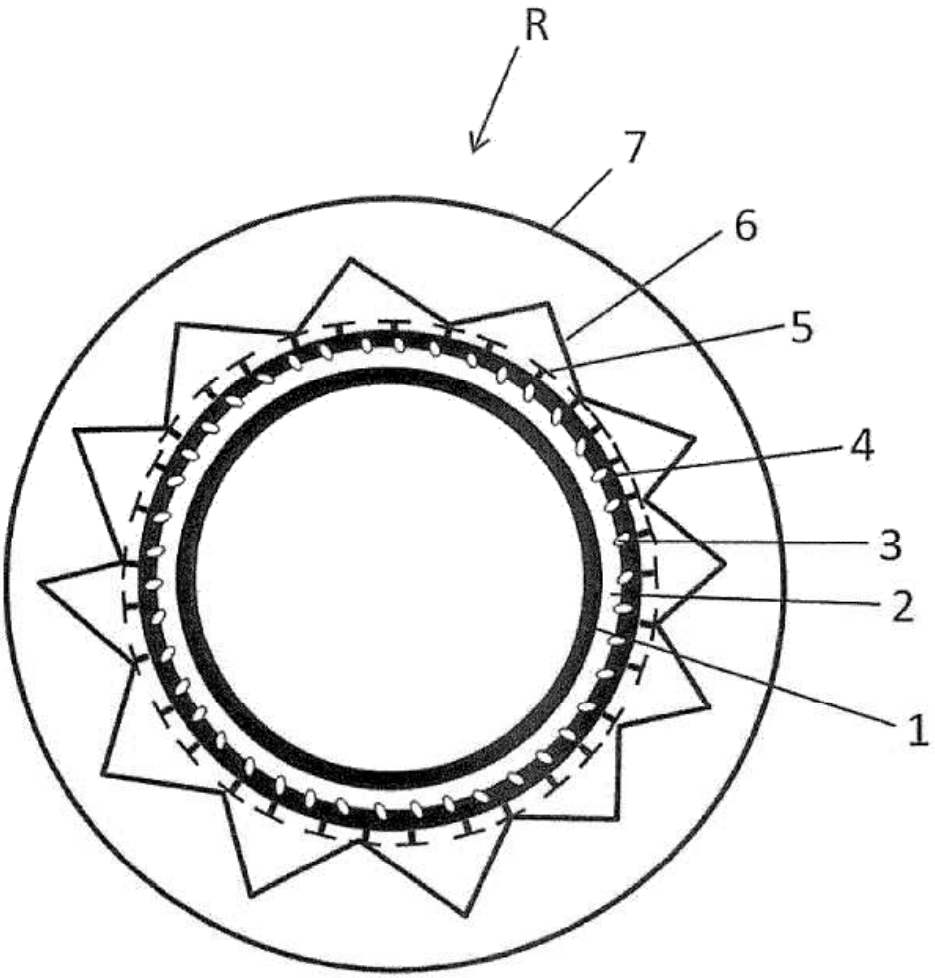
8. Tubería según una cualquiera de las reivindicaciones 6 y 7, **caracterizada por que** el revestimiento consiste en partículas (3) aplicadas en estado caliente y de este modo unidas cohesivamente.

9. Método para la fabricación de una tubería de acero con un revestimiento de balasto, particularmente para el tendido en alta mar, para el transporte de medios líquidos o gaseosos con un revestimiento plástico termoplástico y un revestimiento consistente en hormigón armado, donde en los tubos individuales de la tubería primero se extruye un revestimiento plástico termoplástico de una o varias capas, a continuación sobre esta, por medio del empleo de espaciadores, se apoya sobre ellos un armazón de malla de acero y, posteriormente, el tubo preparado de este modo se recubre con hormigón, **caracterizado por que** los espaciadores son formados en el transcurso de la extrusión del recubrimiento plástico como parte del recubrimiento plástico.

10. Método según la reivindicación 9, **caracterizado por que** los espaciadores y sus dimensiones requeridas son producidos por medio del perfilado correspondiente del recubrimiento plástico.

11. Método según la reivindicación 9, **caracterizado por que** por medio de los perfiles se producen espaciadores en forma de T.

12. Método según una cualquiera de las reivindicaciones 9 a 11, **caracterizado por que** el armazón es fijado en el tubo por medio del hormigón curado mediante los perfiles en forma de T.


R
7
6
5
4
3
2
1