



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 364 183**

51 Int. Cl.:
B63B 25/16 (2006.01)
F17C 3/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **08761776 .7**
96 Fecha de presentación : **17.01.2008**
97 Número de publicación de la solicitud: **2114759**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **11.11.2009**

54 Título: **Procedimiento de realización de una pared aislante y estanca de un tanque.**

30 Prioridad: **23.01.2007 FR 07 00438**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
26.08.2011

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
26.08.2011

73 Titular/es: **ALSTOM**
3 avenue André Malraux
92300 Levallois-Perret, FR

72 Inventor/es: **Gomart, Bruno**

74 Agente: **No consta**

ES 2 364 183 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

[0001] La presente invención hace referencia a un procedimiento de realización de una pared aislante y estanca de un tanque, integrada en una estructura portante, por ejemplo, el casco de un barco.

[0002] Estos tanques son, por ejemplo, los que se utilizan en los barcos que transportan gas licuado. Deben estar totalmente estancos y suficientemente aislados para contener el gas licuado a baja temperatura limitando así su evaporación. En referencia a la figura 1, estas paredes están generalmente constituidas por dos membranas de estanqueidad sucesivas, una primaria 10 en contacto con el producto contenido en el tanque, y otra secundaria 30 dispuesta entre la membrana primaria 10 y la estructura portante 50, encontrándose estas dos membranas de forma alterna con dos barreras térmicamente aislantes 20, 40. Se conocen así paredes de tanque constituidas por un aislamiento primario 20 asociado a una membrana primaria 10 en INVAR o acero inoxidable, y por un aislamiento secundario 40 asociado a una membrana secundaria 30 flexible o rígida. Esta membrana secundaria 30 contiene al menos una fina lámina metálica continua, por ejemplo de aluminio, encolada en sándwich entre dos tejidos de fibra de vidrio, pudiendo garantizar un aglutinante la cohesión entre los tejidos de vidrio y el aluminio. El "INVAR" es un acero con un 36 % de níquel estable térmicamente entre menos 200° C y más 400° C. Las paredes aislantes y estancas de dichos tanques se realizan preferentemente a partir de un conjunto de paneles prefabricados. Normalmente, cada panel prefabricado tiene la forma general de un paralelepípedo rectángulo, poseyendo el elemento de aislamiento primario 20 y el elemento de aislamiento secundario 40 respectivamente, vistos en planta, la forma de un primer rectángulo y de un segundo rectángulo cuyos lados son sensiblemente paralelos, siendo las longitudes y/o la anchura del primer rectángulo inferior a las del segundo rectángulo con el fin de formar un reborde periférico. Los rebordes periféricos de los elementos de aislamiento secundario 40 adyacentes y las paredes laterales de los elementos de aislamiento primario 20 definen las ranuras 24, que pueden extenderse por toda la longitud, anchura o altura del tanque. La continuidad del aislamiento primario 20 se realiza mediante la inserción de tacos 25 en las ranuras 24. Con el fin de garantizar la continuidad de la membrana secundaria 30, a nivel de la unión entre dos paneles adyacentes, dichos rebordes periféricos se recubren, con anterioridad a la colocación de dichos tacos 25, por una banda de tela flexible 35, que contiene al menos una fina lámina metálica continua. El montaje de estos diferentes paneles requiere unos modos de operación muy estrictos y una gran precisión de montaje con el fin de garantizar el aislamiento térmico y la estanqueidad del tanque. El encolado de la banda de tela flexible 35 y la estanqueidad de este modo realizada entre dos paneles adyacentes deben ser especialmente precisos y resistentes con el fin de responder a las diferentes tensiones mecánicas y de resistencia a largo plazo. En efecto, los tanques de estos barcos se encuentran sometidos a numerosas tensiones. De este modo, la exposición del tanque a temperaturas muy bajas con anterioridad a su llenado, por ejemplo del orden de -160° C para el metano, incluso cercanas a los -170° C, puede provocar tensiones debidas a diferentes contracciones térmicas de los materiales que forman las paredes. Además, el barco en navegación está expuesto a numerosas tensiones tales como el oleaje, que provocan deformaciones de su casco y, por tanto, de las paredes del tanque por repercusión. Los movimientos de la carga pueden igualmente crear tensiones de supresión o contrapresión sobre las paredes del tanque. De este modo, las zonas de unión entre paneles adyacentes son zonas sometidas a diversas tensiones de tracción, compresión y/o cizallamiento, y deben, por tanto, presentar una buena resistencia mecánica a largo plazo con el fin de no romper la continuidad de la barrera de estanqueidad secundaria. Ahora bien, se ha comprobado que dicha barrera de estanqueidad secundaria es susceptible de presentar debilidades, en especial, a nivel del encolado de la banda de tela flexible.

[0003] El documento FR 2781556, considerado como el estado de la técnica más cercano, describe una pared con las características indicadas anteriormente.

[0004] La invención pretende solucionar los inconvenientes citados en la técnica anterior.

[0005] En especial, tiene como objetivo proponer un procedimiento de resistencia al frío, en especial, en lo que respecta a la reproductibilidad y durabilidad del encolado de la banda de tela flexible.

[0006] La presente invención tiene, por tanto, como objetivo un procedimiento de realización de una pared de un tanque calorífugo de confinamiento de un fluido, como un gas licuado, integrada en la estructura portante de un barco, conteniendo dicha pared una membrana de estanqueidad primaria en contacto con el producto contenido en el tanque, una barrera de aislamiento térmico primaria, una membrana de estanqueidad secundaria y una barrera de aislamiento térmico secundaria unida a la estructura portante, estando formadas dicha membrana de estanqueidad secundaria y dicha barrera de aislamiento térmico secundaria mediante el ensamblaje de paneles prefabricados dispuestos uno al lado del otro con un vacío entre los dos paneles adyacentes, estando encolada una banda de tela flexible en dicha ranura por encima de dicho vacío entre los dos paneles adyacentes con el fin de garantizar la continuidad de la estanqueidad secundaria, estando formada dicha barrera de aislamiento térmico primaria mediante el ensamblaje de paneles prefabricados dispuestos sobre los paneles definiendo una ranura por encima de cada vacío, estando ensamblado un taco prefabricado sensiblemente rectangular en cada ranura por encima de cada banda de tela flexible, caracterizado porque el ensamblaje de dicho taco comprende las siguientes fases:

- aplicación de dos bandas longitudinales paralelas de cola sobre la superficie inferior de dicho taco, estando separadas dichas bandas por un espacio central longitudinal desprovisto de cola,
- encolado de dicho taco encolado en una ranura sobre una banda de tela flexible, mediante presión de dicho taco sobre dicha banda de tela flexible de tal modo que tras el encolado, dicho espacio central longitudinal quede al menos parcialmente relleno de cola, formando así una capa de cola sensiblemente continua sobre la superficie inferior del taco, reforzando dicha capa de cola sensiblemente continua el encolado de dicha banda de tela flexible con el fin de garantizar la estanqueidad de la membrana de estanqueidad secundaria.

[0007] De forma ventajosa, el espesor de cada banda longitudinal de cola, para un taco estándar se sitúa, en el momento de la aplicación, entre 3 y 4 mm, de forma ventajosa entre 3,1 y 3,6 mm, preferentemente alrededor de 3,4 mm.

[0008] De forma ventajosa, la anchura de cada banda longitudinal de cola se sitúa, en el momento de la aplicación, entre 90 y 110 mm, preferentemente alrededor de 100 mm.

[0009] De forma ventajosa, para un taco estándar cuya superficie por el lado del tanque es de 1000 mm x 250 mm, la cantidad total de cola se sitúa entre 765 g y 935 g, de forma ventajosa entre 780 g y 920 g, preferentemente alrededor de 850 g.

[0010] De forma ventajosa, para un taco estándar cuya superficie por el lado del tanque es de 720 mm x 250 mm, la cantidad total de cola se sitúa entre 550 g y 670 g, de forma ventajosa entre 560 g y 660 g, preferentemente alrededor de 610 g.

[0011] De forma ventajosa, la anchura de dicho espacio central longitudinal, con anterioridad a la fase de encolado, es inferior a 20 mm y superior a 10 mm.

[0012] De forma ventajosa, con posterioridad a la fase de encolado, al menos el 50%, preferentemente al menos el 75% de la superficie inicial del espacio central longitudinal queda relleno de cola.

[0013] De forma ventajosa, dicha cola utilizada para encolar los tacos sobre las bandas de tela flexible es una cola polimerizable epoxi bicomponente.

[0014] Estas características y ventajas, entre otras, de la presente invención se presentarán más claramente a partir de la siguiente descripción, realizada en referencia a los dibujos adjuntos, aportados a título de ejemplos no limitativos, en los que:

- la figura 1 es una vista esquemática en sección de una pared de tanque a la que puede ser aplicada la presente invención.
- la figura 2 es una vista de detalle ampliada y esquematizada de la parte delimitada con el recuadro de la figura 1,
- las figuras 3 y 4 representan vistas similares a la de la figura 1, antes y después del ensamblaje de un taco, respectivamente, y
- la figura 5 es una vista esquemática en planta de la superficie inferior de un taco, tras la aplicación de la cola y con anterioridad al ensamblaje.

[0015] La invención se aplica a una pared de tanque tal y como se representa en la figura 1 y con las características ya descritas anteriormente. Hace referencia más concretamente al encolado de tacos 25 en las ranuras 24 definidas entre los paneles B de la barrera de aislamiento térmico primaria 20, por encima de cada banda de tela flexible 35 garantizando la continuidad de la membrana de estanqueidad secundaria 30. Sorprendentemente, y tras numerosas pruebas y dilatadas investigaciones, los inventores han comprobado que las características del encolado de estos tacos 25 influyen en la resistencia del encolado de la banda de tela flexible 35.

[0016] Así, de acuerdo con la invención, una vez realizado el encolado del taco 25, la capa de cola de éste es sensiblemente continua, por lo que dicha capa de cola sensiblemente continua aligera y refuerza el encolado 36 de la banda de tela flexible 35, especialmente durante su sometimiento a fuertes tensiones.

[0017] De acuerdo con la invención, el procedimiento de encolado de los tacos 25 en las ranuras 24 prevé, por tanto, la aplicación en la superficie inferior de un taco 25, de dos bandas longitudinales paralelas, sensiblemente rectangulares, de cola, manteniendo entre ellas un espacio central longitudinal 28, preferentemente de anchura inferior a 20 y superior a 10 mm. De forma ventajosa, el borde periférico 29 es achaflanado, en especial para garantizar la circulación de nitrógeno. Se utiliza preferentemente una máquina para aplicar estas bandas de cola 26, 26' con el fin de garantizar sus dimensiones (anchura, longitud, espesor), así como un gramaje sustancialmente constantes para cada taco.

[0018] Los tacos 25 pueden ser de diversas dimensiones, si bien de forma ventajosa se emplean principalmente dos tipos de tacos.

[0019] De este modo, para un taco estándar de dimensiones 1000 x 250 mm, se prevé un gramaje de cola de 850 g \pm 10 % (esto es, entre 765 g y 935 g), de forma ventajosa 850 g \pm 8 % (esto es, entre 780 g y 920 g), preferentemente alrededor de 850 g.

5 **[0020]** Para un taco estándar de dimensiones 720 mm x 250 mm, se prevé un gramaje de cola de 610 g \pm 10 % (esto es, entre 550 g y 670 g), de forma ventajosa 610 g \pm 8 % (esto es, entre 560 g y 660 g), preferentemente alrededor de 610 g.

[0021] A la hora de aplicar la cola, el espesor de cada banda de cola 26, 26', para un taco estándar, se sitúa entre 3 y 4 mm, de forma ventajosa entre 3,1 mm y 3,6 mm, preferentemente alrededor de 3,4 mm. La anchura de cada banda de cola 26, 26' se sitúa entre 90 y 100 mm, preferentemente alrededor de 100 mm.

10 **[0022]** Es fundamental tener en cuenta que las dimensiones y el gramaje de la cola que se ha de aplicar bajo cada uno de los tacos no podrá ser superior a dichas cantidades ya que un exceso de cola impediría el ensamblaje de dichos tacos 25. Efectivamente, estos deben quedar enrasados con los elementos de la barrera térmica primaria 20 a nivel de sus superficies externas. En caso de exceso de cola en la superficie inferior, ésta desplazará el taco hacia arriba provocando así una discontinuidad no deseable en este nivel, que debe recibir la membrana de estanqueidad primaria 10 de INVAR o acero inoxidable. Tampoco resulta posible la aplicación de cola sobre la totalidad de la superficie inferior del taco 25, ya que esto impediría que la cola se extendiese lateralmente, obteniendo el mismo resultado nefasto de presión vertical ejercida sobre el taco. Es por ello que las formas, dimensiones y gramaje de las bandas de cola 26, 26' son calculadas con precisión para, por un lado, garantizar la creación de una capa de cola alrededor continua tras el encolado, y evitar así cualquier riesgo de exceso de cola que impediría el ensamblaje del

15

20

taco, e imposibilitaría la circulación de nitrógeno.

[0023] En el momento que el taco 25 encolado es ensamblado, éste se presiona sobre la banda de tela flexible 35 dispuesta al fondo de una ranura 24, por encima de una vació 45 existente entre dos paneles A adyacentes. Esta presión comprime las bandas de cola 26, 26' de modo que la cola se extiende lateralmente de forma simultánea hacia el exterior, aunque también hacia el interior, en el espacio central

25 28. Una vez realizado el ensamblaje, la invención prevé que dicho espacio central quede al menos parcialmente relleno de cola, de forma ventajosa en al menos un 50%, preferentemente un 75% de su superficie inicial. Se obtiene así una capa de cola sensiblemente continua. Aun permaneciendo algunas zonas aisladas desprovistas de cola, se ha comprobado que la creación de una capa de cola sensiblemente continua por encima de la banda de tela flexible 35 permite aportar a ésta una mejor resistencia, especialmente a nivel de su encolado 36, soportando así con total

30

seguridad las tensiones más extremas. Por el contrario, con un encolado de los tacos 25 en los que no se forme dicha capa de cola continua, se ha comprobado que la banda de tela flexible 35 es susceptible de presentar debilidades, especialmente de despegarse, provocando así fugas en la membrana de estanqueidad secundaria.

[0024] De forma ventajosa, tal y como se aprecia en la figura 2, la capa de cola 36 utilizada para encolar la banda de tela flexible 35 sobresale ligeramente con respecto a dicha banda de tela flexible 35. De este modo, a la hora de encolar el taco 25, la cola 26, 26' del taco 25 entrará en contacto con la cola 36 de la banda de tela flexible 35. Esta interacción entra las colas es igualmente favorable cuando la cola del taco forma tras el encolado una capa de cola sensiblemente continua.

35

[0025] La cola utilizada para encolar los tacos 25 es preferentemente una cola polimerizable epoxi bicomponente de resina y endurecedor.

40 **[0026]** Queda entendido que el experto en la materia puede modificar el procedimiento descrito anteriormente a título de ejemplo sin salir del marco de la presente invención, tal y como definen las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Procedimiento de realización de una pared de un tanque calorífugo de confinamiento de un fluido, como un gas licuado, integrada en la estructura portante (50) de un barco, estando formada dicha pared por una membrana de estanqueidad primaria (10) en contacto con el producto contenido en el tanque, una barrera de aislamiento térmico primaria (20), una membrana de estanqueidad secundaria (30) y una barrera de aislamiento térmico secundaria (40) unida a la estructura portante (50), estando formadas dicha membrana de estanqueidad secundaria (30) y dicha barrera de aislamiento térmico secundaria (40) mediante el ensamblaje de paneles prefabricados (A) dispuestos uno al lado del otro con un vacío (45) entre dos paneles adyacentes, estando encolada una banda de tela flexible (35) en dicha ranura (24) por encima de dicho vacío (45) entre dos paneles (A) adyacentes con el fin de garantizar la continuidad de la estanqueidad secundaria (30), estando formada dicha barrera de aislamiento térmico primaria (20) mediante el ensamblaje de paneles prefabricados (B) dispuestos sobre los paneles (A) definiendo una ranura (24) por encima de cada vacío (45), estando ensamblado un taco prefabricado sensiblemente rectangular (25) en cada ranura (24) por encima de cada banda de tela flexible (35), **caracterizado porque** el ensamblaje de dicho taco (25) comprende las siguientes fases:
- 10
- 15
- aplicación de dos bandas longitudinales paralelas (26, 26') de cola sobre la superficie inferior de dicho taco (25), estando separadas dichas bandas (26, 26') por un espacio central longitudinal (28) desprovisto de cola,
 - encolado de dicho taco encolado (25) en una ranura (24) sobre una banda de tela flexible (35), mediante presión de dicho taco (25) sobre dicha banda de tela flexible (35), de tal modo que tras el encolado, dicho espacio central longitudinal (28) quede al menos parcialmente relleno de cola, formando así una capa de cola sensiblemente continua sobre la superficie inferior del taco (25), reforzando dicha capa de cola sensiblemente continua el encolado de dicha banda de tela flexible (35) con el fin de garantizar la estanqueidad de la membrana de estanqueidad secundaria (30).
- 20
- 25 2. Procedimiento según la reivindicación 1, según el cual el espesor de cada banda longitudinal de cola (26, 26') se sitúa, en el momento de la aplicación, entre 3 y 4 mm, de forma ventajosa entre 3,1 y 3,6 mm, preferentemente alrededor de 3,4 mm.
- 30 3. Procedimiento según una de las reivindicaciones precedentes, según el cual la anchura de cada banda longitudinal de cola (26, 26') se sitúa, en el momento de la aplicación, entre 90 y 110 mm, preferentemente alrededor de 100 mm.
- 35 4. Procedimiento según una de las reivindicaciones precedentes, según el cual para un taco estándar (25) cuya superficie por el lado del tanque es de 1000 mm x 250 mm, la cantidad total de cola se sitúa entre 765 g y 935 g, de forma ventajosa entre 780 g y 920 g, preferentemente alrededor de 850 g.
- 40 5. Procedimiento según una de las reivindicaciones precedentes, según el cual para un taco estándar (25) cuya superficie por el lado del tanque es de 720 mm x 250 mm, la cantidad total de cola se sitúa entre 550 g y 670 g, de forma ventajosa entre 560 g y 660 g, preferentemente alrededor de 610 g.
6. Procedimiento según una de las reivindicaciones precedentes, según el cual la anchura de dicho espacio central longitudinal (28), con anterioridad a la fase de encolado, es inferior a 20 mm y superior a 10 mm.
7. Procedimiento según una de las reivindicaciones precedentes, según el cual, con posterioridad a la fase de encolado, al menos el 50%, preferentemente al menos el 75% de la superficie inicial del espacio central longitudinal (28) queda relleno de cola.
8. Procedimiento según una de las reivindicaciones precedentes, según el cual dicha cola utilizada para encolar los tacos (25) sobre las bandas de tela flexible (35) es una cola polimerizable epoxi bicomponente.

