

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 937 923**

51 Int. Cl.:

F16L 13/02 (2006.01)

F16L 58/08 (2006.01)

F16L 58/10 (2006.01)

F16L 58/18 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **29.04.2020 PCT/EP2020/061935**

87 Fecha y número de publicación internacional: **05.11.2020 WO20221819**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **29.04.2020 E 20724022 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **07.12.2022 EP 3935301**

54 Título: **Tubería metálica para el transporte de petróleo y gas, que comprende un revestimiento metálico en una región de transición**

30 Prioridad:

29.04.2019 DE 102019206093

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

03.04.2023

73 Titular/es:

**SMS GROUP GMBH (100.0%)
Eduard-Schloemann-Str. 4
40237 Düsseldorf, DE**

72 Inventor/es:

**VOCHSEN, JOCHEN y
STARK, MICHAEL**

74 Agente/Representante:

MENDIGUTÍA GÓMEZ, María Manuela

ES 2 937 923 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

Tubería metálica para el transporte de petróleo y gas, que comprende un revestimiento metálico en una región de transición

5

Campo

La invención se refiere a una tubería metálica, en particular una tubería para el transporte de petróleo y gas, que comprende un revestimiento metálico en una región de transición, a un sistema que consiste en tuberías de este tipo, y a un procedimiento para la producción de la tubería y el sistema de tuberías.

10

Estado de la técnica

Las tuberías metálicas, en particular las tuberías para el transporte de petróleo y gas, se sueldan entre sí en las juntas de tuberías al momento de su colocación. A fin de evitar la corrosión o abrasión en la superficie interna del cuerpo de tubería debido al petróleo o gas o sus componentes, las superficies internas de las tuberías se revisten usualmente con un revestimiento base hecho de material plástico o material metálico. Debido al efecto del calor cuando se sueldan dos tuberías metálicas, en la región de la zona afectada por el calor, este revestimiento base puede desprenderse total o parcialmente o desarrollar orificios. Esta región ya no está protegida contra la corrosión o la abrasión.

15

20

Si el diámetro de la tubería es suficientemente grande, estas regiones se pueden proporcionar de nuevo con este revestimiento base en un momento posterior. Sin embargo, esto reduce la velocidad de colocación y conduce a costes de sistema y/o costes de material. Con diámetros de tubería pequeños, el desgaste de estas piezas es tomado en cuenta al diseñar el espesor del material y la vida útil y conduce a correspondientes costes de piezas más altos o una vida útil más baja.

25

El documento de patente CN 103008988 B divulga una tubería metálica para el transporte de petróleo y gas.

30

Objeto de la invención

Por lo tanto, el objeto de la invención es desarrollar una tubería metálica revestida en la superficie interna de tal manera que se mantenga una capa continua que inhibe el desgaste en una conexión soldada de dos de tales tuberías, sin revestimiento posterior.

35

Invención

El objeto de la invención se logra mediante una tubería metálica que tiene las características de la reivindicación 1, un sistema de al menos dos tuberías metálicas de acuerdo con la invención que tiene las características de la reivindicación 8, un procedimiento para la producción de una tubería metálica de este tipo que tiene las características de la reivindicación 10 y un procedimiento para la producción de un sistema de al menos dos tuberías metálicas de acuerdo con la reivindicación 15.

40

La región de transición de una tubería metálica, en particular una tubería metálica hecha de un material de acero, está revestida en la superficie interna del cuerpo de tubería con un material metálico, preferentemente soldable, que tiene propiedades de anticorrosión y/o antiabrasión. El al menos un revestimiento base parcial cubre, en el interior del cuerpo de tubería, el revestimiento metálico de la región de transición al menos en parte. La región de transición está dispuesta en la junta de la tubería metálica y cubre la zona afectada por el calor de un posible cordón de soldadura y una región adicional del cuerpo de tubería hasta el punto en que el calor introducido al conectar dos tuberías por soldadura ya no puede dañar el revestimiento base del cuerpo de tubería o el revestimiento base del revestimiento metálico. Como resultado, se mantiene una capa protectora continua en la superficie interna de la tubería incluso en el caso de una conexión soldada sin trabajo adicional.

45

50

El revestimiento metálico de la región de transición consiste preferentemente en un material metálico, preferentemente en un material inoxidable soldable, más preferentemente en el material 2,4856, en particular los materiales metálicos soldables se pueden aplicar fácilmente a una tubería de acero típica. Los materiales inoxidables como revestimiento son muy resistentes, por ejemplo, a los ataques químicos de los aceites o gases, que en ocasiones son sulfúricos.

55

Idealmente, el revestimiento metálico tiene un espesor variable en la región de transición, preferentemente un espesor que aumenta hacia la junta de tubería. Por razones de dinámica de fluidos, es preferible que no queden bordes en la superficie interna de la tubería después del revestimiento. Estos bordes se pueden reducir debido a espesores de capa variables.

60

El revestimiento metálico tiene, en la región de transición, un espesor promedio de 0,1 mm a 2 mm,

65

preferentemente un espesor promedio de 0,1 mm a 1 mm, aún más preferentemente un espesor promedio de 0,2 mm a 0,4 mm. En la región de estos espesores existe un óptimo entre el material utilizado para revestimiento y el efecto protector con una vida útil típica de una tubería en uso.

5 Preferentemente, la junta de tubería tiene un revestimiento que está al menos parcialmente hecho de metal, preferentemente del mismo material que el revestimiento de la región de transición. Como resultado, la junta de tubería puede protegerse de manera eficaz contra el desgaste. El hecho de rodear la junta de tubería con un revestimiento metálico idealmente continuo mejora la conexión entre el material de la tubería y el revestimiento metálico.

10 El revestimiento metálico de la junta de tubería tiene un espesor variable. Esto significa que los perfiles dentados y superficiales concebibles que se formaron previamente por la propia junta de tubería también se pueden formar mediante una junta de tubería revestida.

15 El revestimiento metálico de la junta de tubería tiene un espesor promedio de 0,1 mm a 5 mm, preferentemente un espesor promedio de 0,1 mm a 1 mm, incluso más preferentemente un espesor promedio de 0,2 mm a 0,4 mm. Estos espesores son óptimos entre el efecto protector deseado y el uso del material. Preferentemente, la longitud del cuerpo de tubería es superior a 10 m. Por encima de esta longitud, el revestimiento subsecuente de una conexión de tubería ya no suele ser factible ni económico. Además, el cuerpo de tubería tiene preferentemente un diámetro interno superior a 150 mm, preferentemente superior a 250 mm. Estos diámetros se utilizan preferentemente en la construcción de líneas de tuberías. En esta aplicación, la resistencia al desgaste en particular es de particular importancia y la velocidad de colocación domina los costes de inversión. Ambos están mejorados por un diseño de acuerdo con la invención de una tubería metálica.

25 Idealmente, un borde del revestimiento metálico de la región de transición y/o de la junta de tubería está achaflanado. Por lo tanto, ya no es necesario preparar el borde antes de un proceso de soldadura. El chaflán en el borde del revestimiento metálico forma preferentemente parte de una ranura en V o en J. Estas ranuras son formas comunes cuando se conectan dos tuberías mediante soldadura. El chaflán también se puede proteger contra la corrosión mediante un revestimiento térmicamente inestable, de modo que no sea necesario rectificar el chaflán. Esto reduce las etapas de trabajo al producir una línea de tuberías en un sitio de construcción.

30 El objeto de la invención también se logra mediante un sistema de al menos dos tuberías metálicas de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7 que tiene las características de la reivindicación 8. Las tuberías metálicas están conectadas entre sí mediante un cordón de soldadura y tienen, en la superficie interna, un revestimiento continuo con propiedades de anticorrosión y/o antiabrasión. Un sistema de este tipo permite líneas de tuberías largas con una capa protectora continua que inhibe el desgaste en la superficie interna de la línea de tuberías. La soldadura es un procedimiento establecido, en particular en la construcción de líneas de tuberías, para conectar tuberías individuales para formar una línea de tuberías.

35 Preferentemente, las tuberías metálicas están soldadas entre sí mediante un cordón de soldadura hecho del material de revestimiento metálico. La capa protectora se mantiene en el interior, en particular, cuando se conecta mediante un proceso de soldadura en las superficies internas y externas o los bordes de la junta de tubería.

40 El objeto de la invención también se consigue mediante un procedimiento para la producción de una tubería metálica de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7 que tiene las características de la reivindicación 10.

45 La región de transición de la tubería está revestida con un material metálico con propiedades de anticorrosión y/o antiabrasión mediante soldadura de refuerzo y luego se aplica un revestimiento base a la superficie interna de la tubería, el revestimiento base que cubre la superficie interna del cuerpo de tubería y que cubre parcialmente el revestimiento metálico de la región de transición. En el sentido de la invención, la soldadura de refuerzo incluye pulverización con plasma, soldadura de refuerzo con láser o aplicación de una capa utilizando un procedimiento de soldadura por arco.

50 Preferentemente, se usa un material metálico, más preferentemente un material inoxidable soldable, lo más preferentemente el material 2,4856, para el revestimiento metálico de la región de transición. Los materiales metálicos, en particular los materiales metálicos soldables, se pueden aplicar fácilmente a una tubería de acero típica. Los materiales inoxidables como revestimiento son muy resistentes, por ejemplo, a los ataques químicos de los aceites o gases, que en ocasiones son sulfúricos.

55 Idealmente, se aplica un revestimiento metálico en la región de transición con un espesor variable, preferentemente con un espesor que aumenta hacia la junta de tubería. Mediante la aplicación del revestimiento metálico con un espesor que aumenta hacia la junta de tubería, el revestimiento subsecuente puede producir un revestimiento continuo sin bordes. Esto reduce la pérdida de presión en la tubería cuando se transporta petróleo

o gas.

Preferentemente, el revestimiento metálico es aplicado en la región de transición con un espesor promedio de 0,1 mm a 2 mm, preferentemente con un espesor promedio de 0,1 mm a 1 mm, aún más preferentemente con un espesor promedio de 0,2 mm a 0,4 mm. Estos espesores de capa pueden ser aplicados de manera confiable utilizando procedimientos conocidos y son óptimos entre el uso del material y la protección contra el desgaste.

Preferentemente, la junta de tubería está revestida al menos en parte con un revestimiento metálico, preferentemente con el mismo material que el revestimiento de la región de transición. Un revestimiento preferentemente continuo de la región de transición y de la junta de tubería mejora la adherencia del revestimiento metálico y mejora las propiedades de uso al instalar y operar la tubería.

Se aplica un revestimiento metálico a la junta de tubería con un espesor variable. Como resultado, los contornos de superficie relacionados con el diseño se mantienen o se pueden crear. Esto simplifica el manejo al ensamblar la tubería.

El revestimiento metálico de la junta de tubería es aplicado con un espesor promedio de 0,1 mm a 2 mm, preferentemente con un espesor promedio de 0,1 mm a 1 mm, aún más preferentemente con un espesor promedio de 0,2 mm a 0,4 mm. Estos espesores son óptimos entre el uso del material al revestir y la protección contra el desgaste deseada.

Se utilizan preferentemente cuerpos de tubería que tienen una longitud superior a 10 m y/o un diámetro interno superior a 150 mm, más preferentemente superior a 250 mm. Por encima de estos límites de dimensiones, el revestimiento subsecuente de la superficie interna suele ser antieconómico.

Un borde del revestimiento metálico de la región de transición y/o de la junta de tubería, preferentemente en la región de un cordón de soldadura, está achaflanado; idealmente, parte de una ranura en V o en J está achaflanada en el borde. Esto reduce las etapas necesarias al producir una línea de tuberías en el sitio de construcción. Parte del trabajo de preparación no es necesaria, ya que los cordones de soldadura generalmente se colocan en ranuras en V o en J cuando se conectan dos tuberías. Preferentemente, se aplica una soldadura de refuerzo en forma de anillo, preferentemente en un rebaje del cuerpo de tubería, en los extremos de la tubería en el interior de la tubería aún sin revestir y la soldadura de refuerzo tiene propiedades de anticorrosión y/o antiabrasión. A continuación, se proporciona a la tubería un material de revestimiento base desde el interior, y parte de la soldadura de refuerzo también se proporciona con el revestimiento base de manera superpuesta.

El objeto de la invención también se consigue mediante un procedimiento que tiene las características de la reivindicación 15. Las juntas de tubería se sueldan entre sí, preferentemente con el material del revestimiento metálico.

La descripción de la invención se acompaña de los siguientes cuatro dibujos:

La Figura 1 es una sección a través de una tubería con un revestimiento.

La Figura 2 es una sección a través de una tubería con un revestimiento de la junta de tubería.

La Figura 3 es una sección a través de una tubería con un revestimiento en un rebaje.

La Figura 4 es una sección a través de dos tuberías conectadas sin un cordón de soldadura.

La Figura 5 es una sección a través de dos tuberías conectadas con un cordón de soldadura.

La invención se describe en detalle a continuación en forma de realizaciones con referencia a estos dibujos. En todos los dibujos, los mismos elementos técnicos se indican con los mismos signos de referencia.

La *Figura 1* es una sección a través de una tubería metálica que no está de acuerdo con la invención para transportar petróleo o gas. El cuerpo de tubería 1 consiste, por ejemplo, en acero al carbono y forma la estructura de la tubería metálica. En el extremo del cuerpo de tubería 1 está dispuesta una región de transición 2, que está provista de un revestimiento metálico 4. El revestimiento metálico 4 tiene un espesor d que aumenta hacia la junta de tubería 3. Un revestimiento base 5, aquí por ejemplo una capa de plástico, se aplica a la superficie interna 6 del cuerpo de tubería 1, la capa de plástico 5 cubre parcialmente el revestimiento metálico 4. En este caso, el desplazamiento en el revestimiento metálico 4 permite una superficie interna 6 casi libre de bordes de toda la tubería.

La *Figura 2* es una sección a través de una tubería que tiene un revestimiento metálico 4 de la región de transición 2 y un revestimiento metálico adicional 4 de la junta de tubería 3. El revestimiento metálico 4 es continuo, de modo que tiene una forma de L en una vista en sección transversal. En la región de transición 2, el revestimiento metálico 4 asciende continuamente hacia la junta de tubería 3. La junta de tubería 3 está revestida con un espesor constante d . El borde interno 61 del revestimiento metálico 4 está achaflanado correspondientemente para formar una ranura en V parcial 8.

La *Figura 3* es una sección a través de una tubería que tiene un revestimiento metálico 4 de la región de transición 2 en un rebaje 23 del cuerpo de tubería 1 y un revestimiento metálico adicional 4 de la junta de tubería 3. El revestimiento metálico 4 de la junta de tubería y la región de transición 2 es continua, de modo que tiene una forma de L en una vista en sección. En la región de transición 2, el revestimiento base 5, un revestimiento base metálico pulverizado de acuerdo con la invención, cubre parcialmente el revestimiento metálico.

La *Figura 4* es una sección a través de dos tuberías de acuerdo con la invención dispuestas una al lado de la otra. Las dos juntas de tubería 3 están en contacto entre sí, formando de este modo un revestimiento continuo. Los bordes achaflanados del revestimiento metálico 4 forman de este modo una ranura en V en los bordes interno y externo 61, 71. Además, cada una de las juntas de tubería adyacentes 3 tienen una junta de lengüeta y ranura complementaria 11, estando una parte revestida o formada por el revestimiento metálico 4 de la junta de tubería 3.

La *Figura 5* es la sección de la *Figura 3* con un cordón de soldadura correspondiente 10 en las dos ranuras en V 8 en los bordes interno y externo 61, 71 para conectar las dos tuberías a una línea de tuberías.

Tabla 1. Signos de referencia

Número	Descripción
1	Cuerpo de tubería
2	Región de transición
21	Zona afectada por el calor
22	Región de cobertura
23	Rebaje
3	Junta de tubería
4	Revestimiento metálico
5	Revestimiento base
6	Superficie interna
61	Borde interno
7	Superficie externa
71	Borde externo
8	pieza con ranura en V
9	pieza con ranura en J
10	Cordón de soldadura
11	Lengüeta y ranura del cuerpo de tubería
d	Espesor
L	Longitud
D	Diámetro

REIVINDICACIONES

- 5 1. Tubería metálica para el transporte de petróleo y gas, que comprende un cuerpo de tubería (1) con una superficie interna y una superficie externa (6, 7) y dos juntas de tubería (3), en la que una región de transición (2) está dispuesta en el extremo correspondiente del cuerpo de tubería (1) y teniendo la superficie interna (6) del cuerpo de tubería (1) al menos un revestimiento base parcial (5) entre las dos regiones de transición, en la que la región de transición (2) está revestida en la superficie interna (6) del cuerpo de tubería (1) con un material metálico soldable con propiedades de anticorrosión y/o antiabrasión; en la que el al menos un revestimiento base parcial (5) en el interior (6) del cuerpo de tubería (1) cubre parcialmente el revestimiento metálico (4) de la región de transición (2),
10 **caracterizada porque**
el revestimiento base (5) es un revestimiento base metálico rociado (5).
- 15 2. Tubería metálica de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizada porque** el revestimiento metálico (4) de la región de transición (2) consiste en un material metálico, preferentemente en un material inoxidable soldable, más preferentemente en el material 2,4856.
- 20 3. Tubería metálica de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, **caracterizada porque** el revestimiento metálico (4) tiene un espesor variable (d) en la región de transición (2), preferentemente un espesor (d) que aumenta hacia la junta de tubería (3).
- 25 4. Tubería metálica de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, **caracterizada porque** el revestimiento metálico (4) en la región de transición (2) tiene un espesor promedio (d) de 0,1 mm a 2 mm, preferentemente un espesor promedio (d) de 0,1 mm a 1 mm, incluso más preferentemente un espesor promedio (d) de 0,2 mm a 0,4 mm.
- 30 5. Tubería metálica de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, **caracterizada porque** la junta de tubería (3) tiene un revestimiento (4) que está al menos parcialmente hecho de metal, preferentemente la junta de tubería está hecha del mismo material que el revestimiento metálico (4) de la región de transición (2).
- 35 6. Tubería metálica de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, **caracterizada porque** la longitud (L) del cuerpo de tubería (1) es superior a 10 m.
- 40 7. Tubería metálica de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, **caracterizada porque** el cuerpo de tubería (1) tiene un diámetro interno (D) superior a 150 mm, preferentemente superior a 250 mm.
- 45 8. Sistema de al menos dos tuberías metálicas de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, **caracterizado porque**
- las tuberías metálicas están conectadas entre sí por un cordón de soldadura (10); y
- al menos dos tuberías soldadas entre sí tienen un revestimiento continuo (4, 5) en la superficie interna (6) con propiedades de anticorrosión y/o antiabrasión.
- 50 9. Sistema de al menos dos tuberías metálicas de acuerdo con la reivindicación 8, **caracterizado porque** las tuberías metálicas están soldadas entre sí mediante un cordón de soldadura (10) hecho del material de revestimiento metálico.
- 55 10. Procedimiento para la producción de una tubería metálica de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, siendo un revestimiento aplicado múltiples veces sobre la superficie interna (6) del cuerpo de tubería, **caracterizado porque**
- la región de transición (2) del cuerpo de tubería (1) está revestida de un material metálico con propiedades de anticorrosión y/o antiabrasión mediante soldadura de refuerzo; y
- un revestimiento base (5) es aplicado a la superficie interna (6) del cuerpo de tubería (1), que cubre la superficie interna (6) del cuerpo de tubería (1) y cubre parcialmente el revestimiento metálico (4) de la región de transición (2).
- 60 11. Procedimiento para la producción de una tubería metálica de acuerdo con la reivindicación 10, **caracterizado porque** para el revestimiento metálico (4) de la región de transición (2) se utiliza un material metálico, preferentemente un material inoxidable soldable, más preferentemente el material 2,4856.
- 65 12. Procedimiento para la producción de una tubería metálica de acuerdo con cualquiera de la reivindicación 10 o la reivindicación 11, **caracterizado porque** en la región de transición (2) se aplica un revestimiento metálico (4) con un espesor variable (d), preferentemente con un espesor (d) que aumenta hacia la junta de

tubería (3).

- 5
13. Procedimiento para la producción de una tubería metálica de acuerdo con la reivindicación 10 a 12, **caracterizado porque** el revestimiento metálico (4) es aplicado en la región de transición (2) con un espesor promedio (d) de 0,1 mm a 2 mm, preferentemente con un espesor promedio (d) de 0,1 mm a 1 mm, aún más preferentemente con un espesor promedio (d) de 0,2 mm a 0,4 mm.
- 10
14. Procedimiento para la producción de una tubería metálica de acuerdo con la reivindicación 10 a la reivindicación 13, **caracterizado porque**
- 15
- se aplica una soldadura de refuerzo en forma de anillo en la tubería aún sin revestir en los extremos de la tubería en el interior; y
 - la soldadura de refuerzo tiene propiedades de anticorrosión y/o antiabrasión; y
 - la tubería está provista del material de revestimiento base desde el interior, estando también parte de la soldadura de refuerzo provista de la capa del revestimiento base de manera superpuesta.
- 20
15. Procedimiento para la producción de un sistema de al menos dos tuberías metálicas de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, **caracterizado porque** las juntas de tubería (3) se sueldan entre sí, preferentemente con el material del revestimiento metálico.

Figura 1:

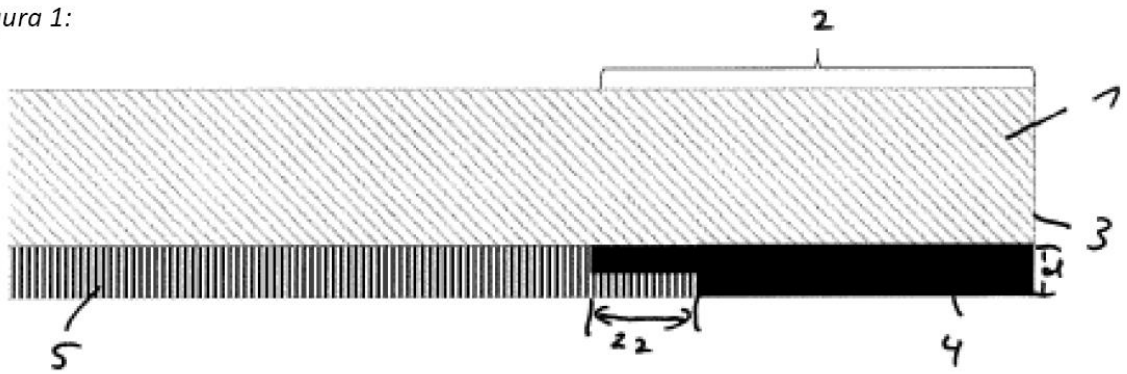


Figura 2:

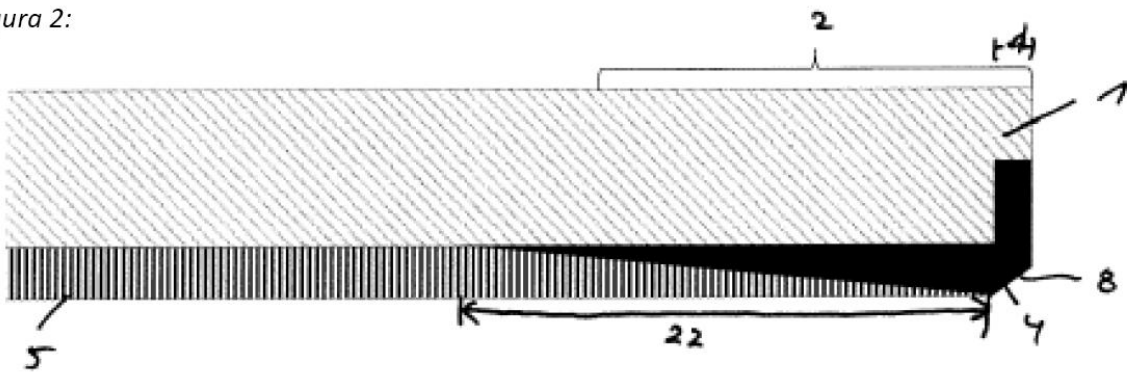


Figura 3:

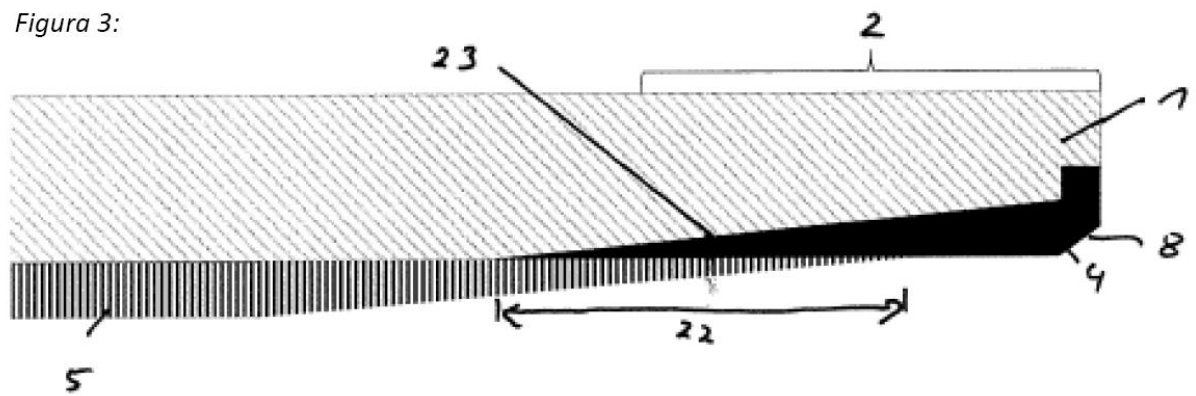


Figura 4:

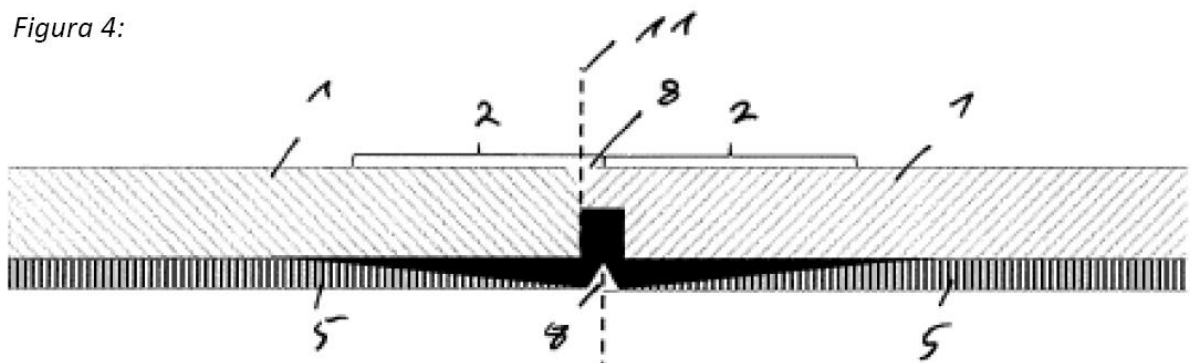


Figura 5:

