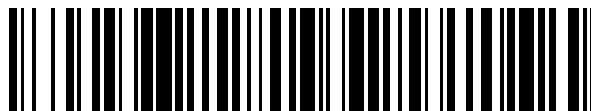


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 717 974**

21 Número de solicitud: 201830791

51 Int. Cl.:

F16L 59/10 (2006.01)

F16L 9/14 (2006.01)

12

PATENTE DE INVENCION CON EXAMEN

B2

22 Fecha de presentación:

31.07.2018

43 Fecha de publicación de la solicitud:

26.06.2019

Fecha de concesión:

21.11.2019

45 Fecha de publicación de la concesión:

28.11.2019

73 Titular/es:

**AISLAMIENTOS SUAVAL S.A. (100.0%)
 P.I. Tabaza II, Parcela 20,
 33469 Carreño (Asturias) ES**

72 Inventor/es:

SUAREZ-VALDES SUAREZ, José Guillermo

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

54 Título: **CONDUCCIÓN PREAISLADA AUTOPORTANTE PARA TRANSPORTE DE FLUIDOS A TEMPERATURAS CRIOGÉNICAS**

57 Resumen:

Conducción para transporte de fluidos a temperaturas criogénicas, formado por una tubería (1), un aislamiento (2) de ésta, al menos una barrera de vapor (6), un material de ignifugado (5), y un sistema de recubrimiento exterior. El sistema de recubrimiento tiene varias envolventes metálicas (3), cada envolvente metálica (3) solapada sobre sí misma y solapada sobre la envolvente metálica adyacente. La fijación y cierre de estas envolventes metálicas (3) se realiza mediante flejes metálicos (4).

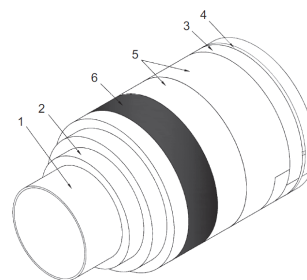


Fig. 1

ES 2 717 974 B2

Aviso: Se puede realizar consulta prevista por el art. 41 LP 24/2015. Dentro de los seis meses siguientes a la publicación de la concesión en el Boletín Oficial de la Propiedad Industrial cualquier persona podrá oponerse a la concesión. La oposición deberá dirigirse a la OEPM en escrito motivado y previo pago de la tasa correspondiente (art. 43 LP 24/2015).

DESCRIPCIÓN

**CONDUCCIÓN PREAISLADA AUTOPORTANTE PARA TRANSPORTE DE
FLUIDOS A TEMPERATURAS CRIOGÉNICAS**

5

Campo de la invención

La presente invención pertenece al campo técnico de las instalaciones de
tratamiento de fluidos a temperaturas criogénicas, concretamente al aislamiento,
10 protección ignífuga y recubrimiento de las tuberías que transportan dichos fluidos

La invención se refiere en particular a una conducción para transporte de
fluidos a temperaturas criogénicas, del tipo de las que están formadas por una tubería
para el transporte del fluido, un aislamiento de la tubería y un sistema de recubrimiento
15 dispuesto alrededor del aislamiento. Todo el conjunto una vez aislado se soporta en su
posición final directamente sobre soportes.

Antecedentes de la invención

20 Son conocidos del estado de la técnica diversos sistemas de conducción y
tuberías para el transporte de fluidos criogénicos a temperaturas criogénicas. Este tipo
de tuberías requiere unos materiales de aislamiento que soporten las temperaturas
criogénicas sin perder sus propiedades aislantes. Los materiales de aislamiento más
eficientes para este tipo de trabajo son los poliuretanos, los vidrios celulares y las
25 fibras minerales resilientes, que se pueden colocar en varias capas. Además, se
necesitan unos sistemas de barreras de vapor y de sellados de juntas que eviten las
condensaciones intersticiales que provoquen bolsas de hielo y rotura de las capas de
aislamiento y sellados. Adicionalmente, en todas las juntas entre capas de aislamiento,
terminaciones y barreras de vapor, se requiere la utilización de selladores que
30 soporten las temperaturas criogénicas, para evitar las condensaciones intersticiales.

Finalmente, se requiere un sistema de recubrimiento de la tubería y todo el
aislamiento anterior que garantice una resistencia mecánica y una resistencia al fuego
exigida en las plantas que trabajan a tan bajas temperaturas. En las actuales
35 instalaciones todas estas conducciones y estos sistemas aislantes y de recubrimiento

deben ser de gran capacidad y complejidad para mantener la temperatura de los fluidos evitando su cambio de fase, y además garantizar unas condiciones de seguridad altamente exigentes.

5 Tradicionalmente, la tubería a aislar se soportaba en su posición final mediante soportes metálicos criogénicos preaislados con poliuretano de alta densidad. Una vez instalada y soldada a dichos soportes metálicos se procedía a su aislamiento. Para ello, los materiales de aislamiento se colocaban en forma de piezas cortadas y preformadas en campo, y se remataban contra los soportes criogénicos previamente
10 instalados. Finalizado el montaje del aislamiento y las barreras de vapor, se procedía a rematar el recubrimiento contra dichos soportes criogénicos.

Debido a la gran complejidad y alto coste de la instalación directamente en campo de las diversas capas de aislamiento, barreras de vapor, selladores y
15 recubrimientos metálicos, una alternativa utilizada en la actualidad consiste en el uso de tuberías pre-aisladas en talleres centrales de fabricación, con sistemas de aislamiento y recubrimiento que reducen los tiempos de instalación de las tuberías en campo, y por tanto reducen el plazo de construcción de la instalación, y por otro lado incrementan el control de calidad y trazabilidad del producto instalado. En estos
20 sistemas de tuberías pre-aisladas en talleres centrales de fabricación, los materiales de recubrimiento utilizados son materiales plásticos de alta resistencia y aplicados en continuo que aportan la resistencia mecánica necesaria para poder depositar las tuberías pre-aisladas, en largos tramos de 6 ó 15 metros de longitud, sobre soportes convencionales, no preaislados con PUR de la instalación criogénica sin que el
25 aislamiento de la tubería sufra deformaciones o roturas. En este sistema de pre-aislamiento en taller, para el aislamiento de las tuberías se utilizan varios materiales en formatos de placas preformadas, rollos o espray, y se aplican mediante robots o manualmente. Para el sistema de recubrimiento, también preinstalado, se utilizan materiales plásticos, y se aplican mediante robots que proporcionan al sistema una
30 capa plástica de varios milímetros, la cual proporciona la resistencia mecánica necesaria para que la tubería pueda ser transportada en tramos de 6 ó 15 metros, y depositada sobre soportes de la instalación sin que el sistema de aislamiento sufra deformaciones o roturas. En este caso, una vez en el campo, el sistema de recubrimiento preinstalado supone la última barrera de vapor y protección del
35 aislamiento contra los agentes atmosféricos existentes en la instalación.

La desventaja de este sistema de pre-aislamiento y recubrimiento preinstalado en taller es que los materiales de recubrimiento plástico ofrecen una baja resistencia al fuego, por lo que se necesita reforzar el sistema con capas intermedias entre el
5 aislamiento y el recubrimiento, para conseguir que el sistema ofrezca las mínimas garantías que las especificaciones técnicas de las plantas requieren en caso de que en las plantas se produzca una explosión.

Los recubrimientos metálicos sí mejoran los requerimientos de resistencia al
10 fuego que las plantas exigen, tal y como se hacían directamente en campo, mediante tubos preformados de 1 m a 1,3 m de longitud y engatillados entre sí, pero no son suficientes para las exigencias del sector de los últimos años.

Existen soluciones como la de la solicitud de patente patentes anteriores como
15 la de la Patente 2585709B1, a nombre del mismo solicitante que la presente solicitud, que basan su diseño en una tapa superior metálica, una tapa inferior metálica, unos tirantes metálicos que las unen y una pluralidad de chapas entre tirantes consecutivos, pero que presentan ciertos inconvenientes, tales como problemas para una eficiente fabricación en serie de las tapas inferiores y superiores curvadas, con longitud superior
20 a 6 metros y tolerancias ajustadas, y con unos grosores superiores a 5 mm de chapa para que tengan la suficiente resistencia mecánica considerando los actuales medios estándar de fabricación para este tipo de chapas. Otro inconveniente es la necesidad de fabricación de tapas específicas para cada tamaño de conducción y espesor de aislamiento, lo que causa una alta complejidad al sistema de prefabricación, limitando
25 la capacidad de fabricación en serie. Adicionalmente existe el inconveniente de la dificultad intrínseca al sistema completo de recubrimiento, dadas las dimensiones de las piezas y ajustes requeridos.

Era por tanto deseable una conducción para transporte de fluidos a
30 temperaturas criogénicas pre-aisladas, con un sistema de recubrimiento sencillo que protegiese el aislamiento de las tuberías de forma eficiente, con buenas propiedades de resistencia al fuego, adaptada, a las exigencias actuales de las plantas en caso de explosión en las mismas, y evitando los inconvenientes existentes en los anteriores recubrimientos del estado de la técnica.

35

Descripción de la invención

La presente invención resuelve los problemas existentes en el estado de la técnica mediante una conducción para transporte de fluidos a temperaturas
5 criogénicas, del tipo de los que están formados por una tubería para el transporte del fluido a temperatura criogénica, un aislamiento de la tubería que se dispone alrededor de la tubería, y que puede constar de una o varias capas de aislamiento y sellado, al menos una barrera de vapor alrededor del aislamiento, una o varias capas de material ignífugo alrededor de la barrera de vapor, y un sistema de recubrimiento metálico pre-
10 instalado en taller dispuesto a su vez externamente a dichas capas.

El nuevo sistema de recubrimiento consta de varias envolventes metálicas dispuestas alrededor de la capa de material ignífugo, axialmente a lo largo de la conducción, las cuales van ensambladas, pero no fijadas entre sí, y abrazadas con
15 flejes metálicos alrededor de la conducción.

Las envolventes metálicas van solapadas sobre sí mismas, es decir, tienen un tramo de solape circunferencial. Adicionalmente, cada una de las envolventes metálicas se solapa con la envolvente metálica adyacente, es decir, existe un tramo de
20 solape axial entre envolventes metálicas adyacentes.

El objeto de estos solapes es garantizar un recubrimiento metálico que se adapta perfectamente a la geometría de la conducción y que resiste el peso de la tubería, no se daña en el transporte de la conducción a la instalación ni en la
25 colocación de ésta sobre los soportes finales, ni tampoco durante la operación de la conducción en planta a temperaturas criogénicas. Además, las juntas del recubrimiento metálico permiten absorber los desplazamientos de origen mecánico y térmico que sufre la conducción sin abrirse, garantizando la integridad y seguridad del sistema.

30

Adicionalmente, y según una realización preferente, el tramo de solape axial entre envolventes metálicas adyacentes presenta un rebaje de una de las envolventes metálicas, de forma tal que el recubrimiento exterior queda completamente cilíndrico y sin protuberancias.

De acuerdo con la presente invención, todos los elementos que forman parte del sistema de recubrimiento, es decir, las envolventes y los flejes, están realizados en material metálico, lo que proporciona una excelente protección y resistencia al fuego a la tubería y a su aislamiento.

5

Además, dado que el sistema de recubrimiento presenta la novedad de estar formado por un sistema de envolventes de chapa que no van fijadas entre sí y que van abrazadas por flejes metálicos, el sistema da la resistencia mecánica necesaria para que la conducción sea izada en tramos de entre 3 y 12 metros de longitud sin que se quiebre el aislamiento interior. Adicionalmente, al no ir las chapas fijadas entre sí, éstas absorben los movimientos y vibraciones producidas en las maniobras de carga y descarga de la conducción sin dejar al descubierto el sistema de aislamiento, por tener la libertad de recorrido de los solapes. Este recubrimiento dota al sistema de una resistencia al fuego muy superior a los recubrimientos plásticos. Además, dado que este sistema de recubrimiento se prefabrica en talleres acortándose acortan los plazos de ejecución de montaje en campo, eliminándose también los riesgos de seguridad derivados de los montajes complejos en campo.

Para los componentes del sistema de recubrimiento preferentemente se utiliza el acero inoxidable, acero galvanizado, aluminio o auzinc , debido a su facilidad de conformado y alta resistencia al fuego, aunque se puede utilizar cualquier otro material metálico en función de las necesidades y las condiciones ambientales de la instalación en la que se empleen las conducciones.

25 Breve descripción de los dibujos

A continuación, para facilitar la comprensión de la invención, a modo ilustrativo pero no limitativo se describirá una realización de la invención que hace referencia a una serie de figuras.

30

La figura 1 es una vista en perspectiva de una conducción para el transporte de fluidos a temperaturas criogénicas de acuerdo con la presente invención que muestra sus elementos esenciales.

35 La figura 2 es una vista en sección transversal de la conducción de la figura 1.

La figura 3 muestra un detalle de un tramo de solape circunferencial en una envolvente metálica.

5 La figura 4 es una vista en perspectiva de la conducción ya aislada de acuerdo con la presente invención que muestra el sistema de recubrimiento a lo largo de la longitud de la conducción.

10 La figura 5 muestra un detalle de un tramo de solape axial entre envolventes contiguas.

La figura 6 es una vista en sección transversal de una realización de la conducción de la presente invención dispuesta sobre un soporte metálico.

15 En estas figuras se hace referencia a un conjunto de elementos que son:

1. tubería
2. aislamiento de la tubería
3. envolventes metálicas
4. flejes metálicos
- 20 5. capa de material ignifugo
6. barrera de vapor
7. soporte metálico de la conducción
8. cierre del soporte metálico
- A. solape circunferencial de las envolventes metálicas
- 25 B. solape axial entre envolventes adyacentes

Descripción detallada de la invención

30 El objeto de la presente invención es una conducción para transporte de fluidos a temperaturas criogénicas.

Tal y como se puede apreciar en las figuras, la conducción tiene una tubería 1 para el transporte del fluido a temperatura criogénica, un aislamiento 2 dispuesto alrededor de la tubería 1, al menos una barrera de vapor 6 dispuesta alrededor del
35 aislamiento 2, una o varias capas de material ignifugo 5 alrededor de la barrera de

vapor, y un sistema de recubrimiento exterior de la conducción, dispuesto alrededor de la capa de material ignífugo 5. El sistema de recubrimiento está formado por unas envolventes metálicas 3 dispuesta alrededor de la capa de material ignífugo 5, axialmente a lo largo de la conducción, y que no están fijadas entre sí, y una pluralidad
5 de flejes metálicos 4 dispuestos espaciados entre sí alrededor de las envolventes metálicas 3, para la fijación de dichas envolventes metálicas 3 a lo largo de la conducción alrededor de la capa de material ignífugo 5. El uso de estos flejes metálicos 4 garantiza una fijación segura, sencilla y robusta.

10 Según diferentes realizaciones particulares, la barrera o barreras de vapor 6 se montan con solapes mínimos de 20 mm tanto circunferencial como axialmente entre diferentes tramos de barrera de vapor 6 adyacentes.

Igualmente, de acuerdo con diferentes realizaciones, la capa o capas de
15 material ignífugo 5 son de pequeño espesor, inferior a 10 mm cada una.

El material de recubrimiento presenta una pluralidad de envolventes metálicas que se instalan sobre el la capa o capas de material ignífugo 5, las cuales preferentemente tienen una longitud entre 500 y 2000 mm.

20 Cada una de las envolventes metálicas 3 tiene un tramo de solape circunferencial A. Asimismo, existe un tramo de solape axial B entre envolventes metálicas 3 adyacentes. Las figuras 3 y 5 muestran con detalle estos tramos de solape A y B.

25 Estos tramos de solapes A y B en las envolventes metálicas 3 del sistema de recubrimiento garantizan un fácil montaje, un buen acople entre envolventes metálicas 3 en los movimientos y desplazamientos de la conducción durante las labores de carga, descarga y colocación de ésta en su posición final, así como una adecuada
30 absorción de las dilataciones y contracciones durante la operación de la conducción.

Preferentemente, el tramo de solape circunferencial A de cada una de las envolventes metálicas 3 es de al menos 20 mm, mientras que igualmente, de forma preferente, el tramo de solape axial B entre envolventes metálicas 3 adyacentes es de
35 al menos 20 mm.

En la figura 5 se puede observar una realización preferente de la invención, en la cual el tramo de solape axial B entre envolventes metálicas 3 adyacentes presenta un rebaje de una de las envolventes metálicas, para mantener constante el diámetro exterior de la conducción aislada preportante. El tramo de solape axial B entre envolventes metálicas adyacentes 3 permite absorber con toda garantía los movimientos relativos entre las envolventes metálicas 3 debido tanto a las cargas mecánicas generadas durante el trasiego de los tramos preaislados desde la zona de prefabricación hasta su posicionamiento en obra (eslingado, transporte, descarga, apoyo sobre soportes finales), como a las cargas mecánicas y térmicas producidas durante la puesta en marcha y operación de la conducción a temperaturas criogénicas.

Asimismo, la existencia del rebaje permite tener un mismo diámetro exterior en todas las envolventes metálicas 3 de la conducción y en las uniones de la misma, sin la existencia de protuberancias y/o bordones de finalización de la chapas que podrían tener interferencias mecánicas con el soporte metálico 7 sobre el que se apoya la conducción en campo.

De forma particular, los flejes metálicos 4 están instalados a lo largo de la conducción con distancias entre ellos de al menos 50 mm. De forma preferente, la distancia entre flejes metálicos 4 es homogénea, con un mínimo de cuatro flejes metálicos 4 por metro lineal de la conducción, y un máximo de veinte flejes metálicos 4 por metro lineal de conducción.

Preferentemente cada fleje metálico 4 tendrá un espesor de al menos 0.4 mm, y preferentemente una anchura de al menos 4 mm.

De forma preferente, tanto las envolventes metálicas 3 como los flejes metálicos 4 están realizados en acero inoxidable, acero galvanizado, aluminio o aluzinc, debido a la alta resistencia al fuego de estos materiales.

Tal y como se puede apreciar en la figura 6, la conducción con el material de aislamiento 2, la barrera de vapor 6, las capas de material ignífugo 5 y el sistema de recubrimiento apoya directamente sobre los soportes metálicos 7 que se cierran mediante sistemas tuerca-tornillo 8. De esta forma la conducción es autoportante y no

necesita de elementos y estructuras adicionales, tales como soportes criógenicos preaislados con poliuretano de alta densidad para su instalación, por lo que pueden instalarse directamente en los soportes metálicos 7 para su operación en campo.

- 5 Una vez descrita de forma clara la invención, se hace constar que las realizaciones particulares anteriormente descritas son susceptibles de modificaciones de detalle siempre que no alteren el principio fundamental y la esencia de la invención.

REIVINDICACIONES

1. Conducción preaislada autoportante para transporte de fluidos a temperaturas criogénicas, que comprende
- 5 - una tubería (1) para el transporte del fluido a temperatura criogénica,
- un aislamiento (2) de la tubería (1) dispuesto alrededor de dicha tubería (1),
- al menos una barrera de vapor (6) dispuesta alrededor del aislamiento (2),
- al menos una capa de material ignífugo (5) dispuesta alrededor de la barrera de vapor (6),
- 10 - y un sistema de recubrimiento dispuesto alrededor de la capa de material ignífugo (5),
caracterizado por que el sistema de recubrimiento comprende
- una pluralidad de envolventes metálicas (3) dispuestas alrededor de la capa de material ignífugo (5), axialmente a lo largo de la conducción, y no fijadas entre sí,
- 15 - cada una de las envolventes metálicas (3) comprendiendo un tramo de solape circunferencial (A),
- y comprendiendo un tramo de solape axial (B) entre envolventes metálicas (3) adyacentes,
- y una pluralidad de flejes metálicos (4) dispuestos espaciados entre sí
- 20 alrededor de las envolventes metálicas (3), configurados para la fijación de dichas envolventes metálicas (3) a la conducción alrededor de la capa de material ignífugo (5).
2. Conducción preaislada autoportante para transporte de fluidos a temperaturas criogénicas, según la reivindicación anterior, caracterizado por que la longitud de cada
- 25 una de las envolventes metálicas (3) está dispuesta entre 500 - 2000 mm.
3. Conducción preaislada autoportante para transporte de fluidos a temperaturas criogénicas, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que
- 30 el tramo de solape circunferencial (A) de cada una de las envolventes metálicas (3) es de al menos 20 mm.
4. Conducción preaislada autoportante para transporte de fluidos a temperaturas criogénicas, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que
- 35 el tramo de solape axial (B) entre envolventes metálicas (3) adyacentes es de al

menos 20 mm.

5. Conducción preaislada autoportante para transporte de fluidos a temperaturas criogénicas, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el tramo de solape axial (B) entre envolventes metálicas (3) adyacentes comprende un rebaje de una de las envolventes metálicas (3) configurado para conservar constante el diámetro exterior de la conducción aislada preportante.
6. Conducción preaislada autoportante para transporte de fluidos a temperaturas criogénicas, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que los flejes metálicos (4) tienen un espesor de al menos 0.4 mm.
7. Conducción preaislada autoportante para transporte de fluidos a temperaturas criogénicas, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que los flejes metálicos (4) tienen una anchura de al menos 4 mm.
8. Conducción preaislada autoportante para transporte de fluidos a temperaturas criogénicas, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que los flejes metálicos (4) están dispuestos con una distancia entre ellos de al menos 50 mm.
9. Conducción preaislada autoportante para transporte de fluidos a temperaturas criogénicas, según la reivindicación anterior, caracterizado por que la distancia entre flejes metálicos (4) es homogénea, con un mínimo de cuatro flejes metálicos (4) por metro lineal de conducción, y un máximo de veinte flejes metálicos (4) por metro lineal de conducción.
10. Conducción preaislada autoportante para transporte de fluidos a temperaturas criogénicas, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que la barrera de vapor (6) comprende una pluralidad de envolventes que comprenden un tramo de solape circunferencial en cada una de las envolventes de al menos 20 mm, y un tramo de solape axial entre envolventes adyacentes de al menos 20 mm.
11. Conducción preaislada autoportante para transporte de fluidos a temperaturas criogénicas, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que

la capa de material ignífugo tiene un espesor máximo de 10 mm.

12. Conducción preaislada autoportante para transporte de fluidos a temperaturas criogénicas, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que
- 5 las envolventes metálicas (3) y los flejes metálicos (4) están realizados en un material seleccionado entre acero inoxidable, acero galvanizado, aluminio, aluzinc, y combinación de ellos.

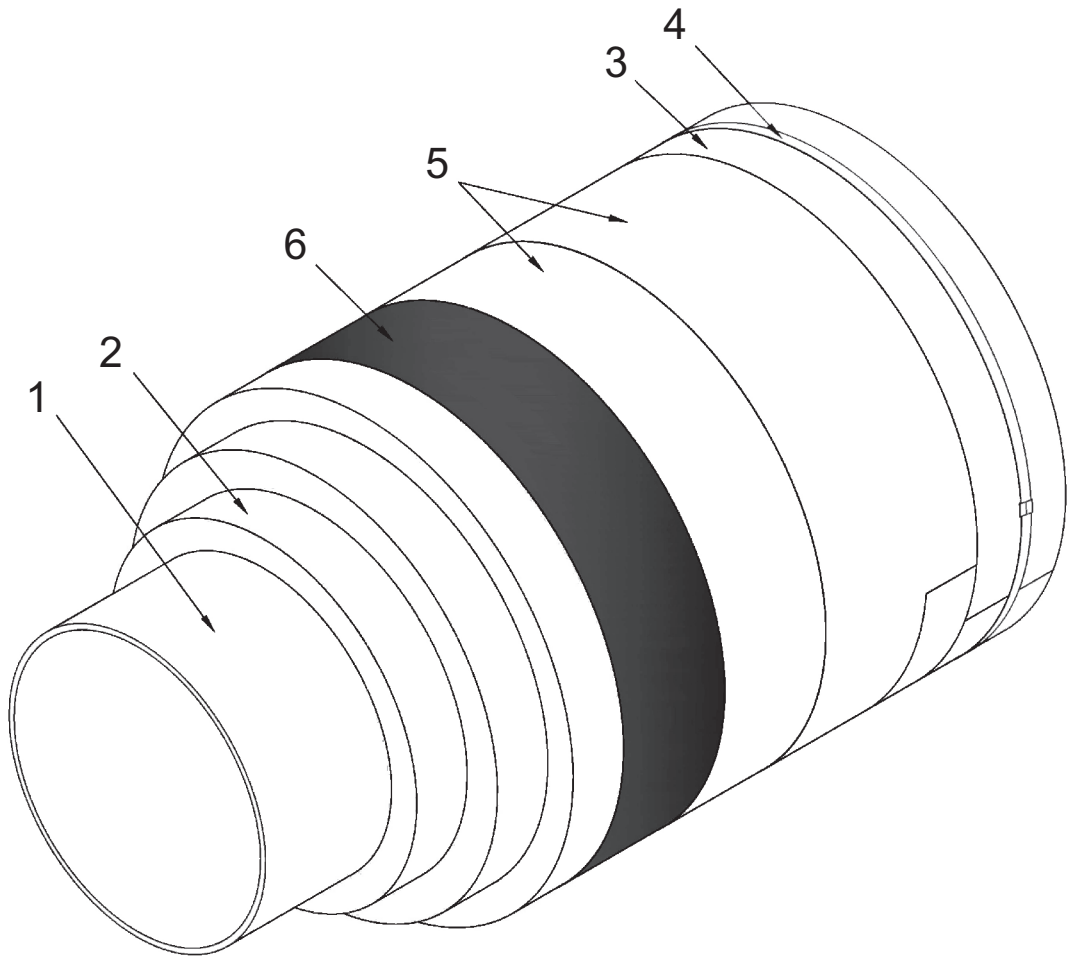


Fig. 1

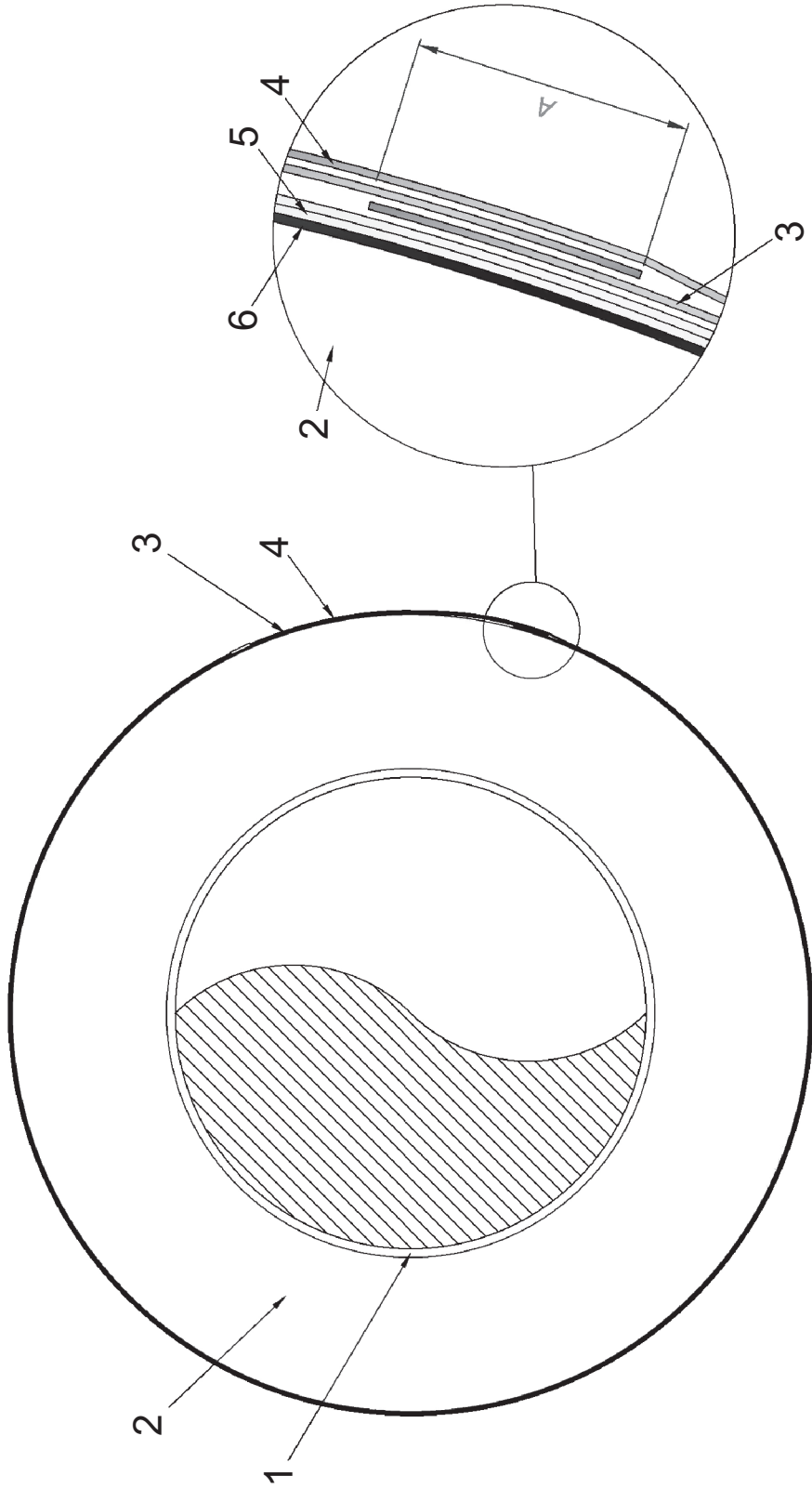


Fig. 3

Fig. 2

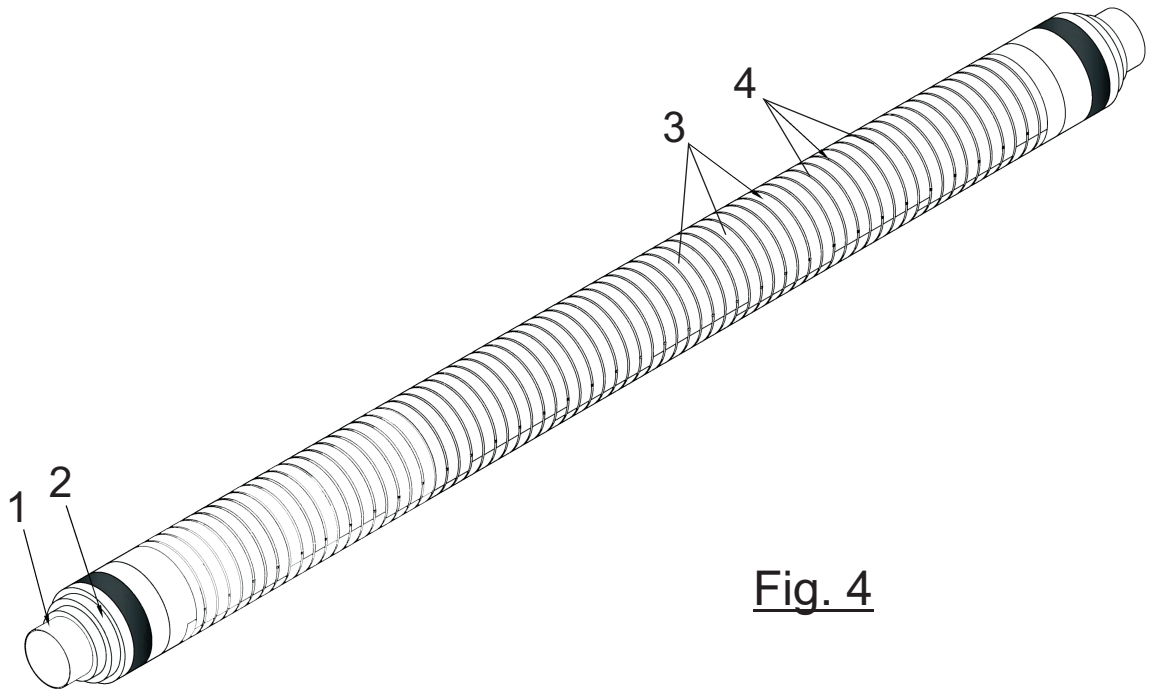


Fig. 4

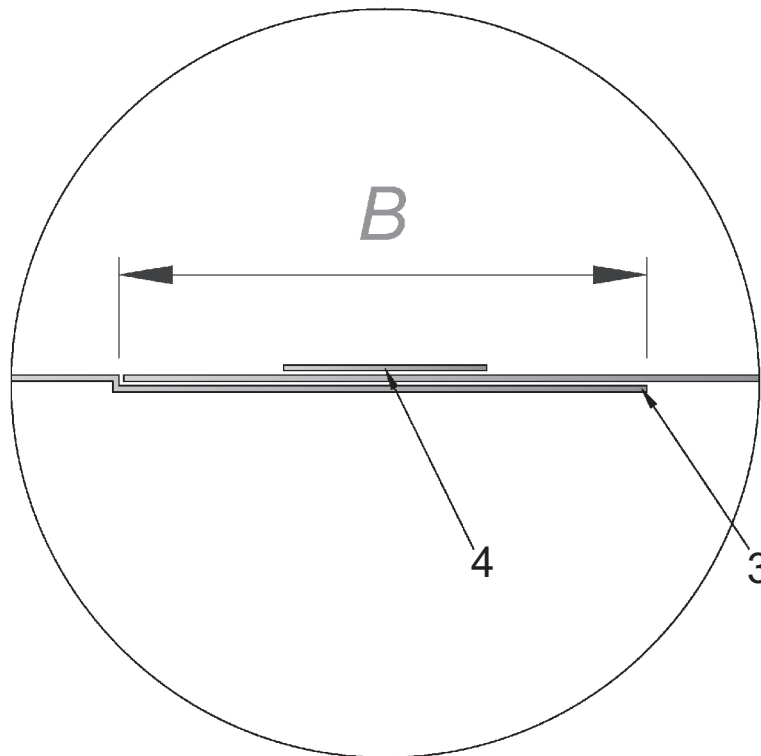


Fig. 5

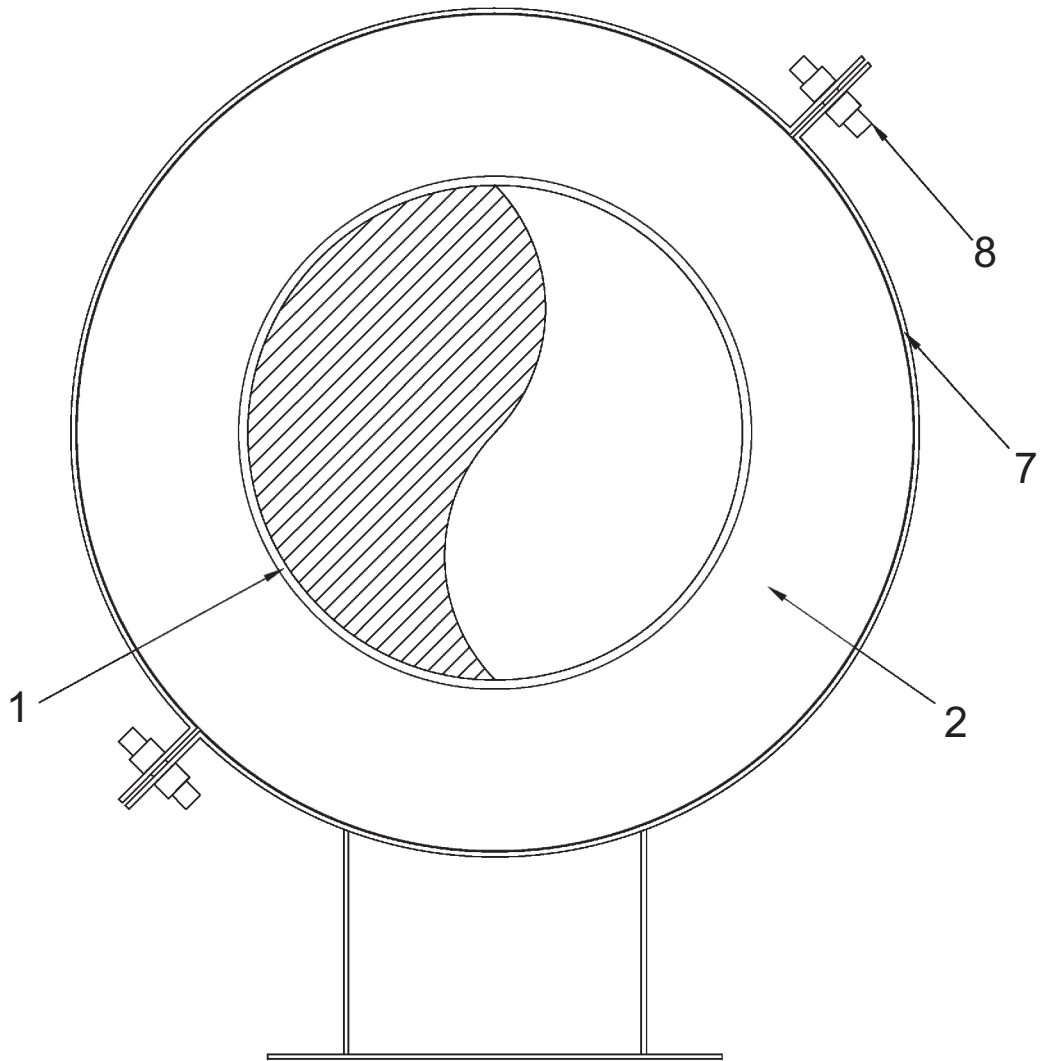


Fig. 6