

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 618 039**

51 Int. Cl.:

B63B 27/30 (2006.01)

E02B 17/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **19.08.2013 PCT/DE2013/000464**

87 Fecha y número de publicación internacional: **10.04.2014 WO2014053107**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **19.08.2013 E 13771356 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **01.02.2017 EP 2903887**

54 Título: **Amarre**

30 Prioridad:

05.10.2012 DE 102012019554

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

20.06.2017

73 Titular/es:

**KME GERMANY GMBH & CO. KG (100.0%)
Klosterstrasse 29
49074 Osnabrück, DE**

72 Inventor/es:

**VOLLAND, MICHAEL;
SEELHÖFER, MARKUS;
HINTEMANN, REINHARD y
SAGEBIEL, BERND**

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 618 039 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

Amarre

La invención se refiere a un amarre para pilastras de instalaciones mar adentro según las características del concepto genérico de la reivindicación 1.

- 5 Las instalaciones mar adentro, en particular, las turbinas eólicas, se deben mantener a distancias regulares. Para ello se transborda a la instalación mar adentro a un equipo de mantenimiento por barco. Para tal fin el barco se introduce en un amarre, el cual está sujeto a una pilastra de este tipo de instalaciones mar adentro. El amarre se compone de dos tubos defensores que discurren en sentido vertical. El barco normalmente se empuja por el lado de proa contra los tubos defensores, de modo que el equipo de mantenimiento pueda subirse a una escalera que se encuentra más cerca de la pilastra que los tubos defensores. Durante la subida a la escalera los tubos defensores protegen al equipo de mantenimiento de la presión que se ejerce desde el barco sobre los tubos defensores.

En los documentos GB 2485556 A y GB 2480408 B se describe un amarre de este tipo.

- 15 Debido al estado de la mar y a la amplitud de las mareas, se producen fuertes roces entre el barco y los tubos defensores. Los tubos defensores inflexibles son de acero y están revestidos con una capa anticorrosiva que, generalmente es un lacado que está expuesto a grandes cargas mecánicas y a intensos efectos medioambientales. Para proteger los tubos defensores también se han colocado defensas en los barcos atracados. Pueden tener un tope de caucho, de modo que no se produzca un contacto metálico entre el barco y los tubos defensores. Debido al inevitable movimiento de trabajo entre los tubos defensores y los barcos aparecen desperfectos en los tubos defensores relativamente rápido. A pesar de la capa anticorrosiva se detecta corrosión en seguida. Por otra parte, de las instalaciones mar adentro, en particular de las turbinas eólicas, se espera que tengan una larga vida útil. Los tiempos de inmovilización de 20 años presuponen que los amarres también tienen una vida útil equivalente. Naturalmente, los cimientos de las instalaciones mar adentro, especialmente las de acero, tienen un espesor de pared mucho mayor que los tubos defensores, de modo que cabe esperar que los tubos defensores deban reemplazarse antes de que transcurran 20 años. En efecto se pueden pintar repetidamente los tubos defensores o sustituir completamente el amarre, pero resulta costoso.

- 20 A través del documento US 2,791,096 figura en el estado de la tecnología proveer a las estructuras de acero que están expuestas al agua del mar con un manto metálico resistente al agua del mar. Se ha comprobado que soldar los materiales no resistentes al agua del mar y resistentes al agua del mar es, en parte, problemático. Se propone ahora desoldar una capa intermedia y soldar de nuevo el material resistente al agua del mar con esta capa intermedia.

- 25 La invención se basa en la tarea de presentar un amarre para pilastras de instalaciones mar adentro, que se caracterizan por tener una vida útil más larga.

Esta tarea se resuelve en el amarre, con las características de la reivindicación 1 de la patente.

Las reivindicaciones siguientes aluden a perfeccionamientos beneficiosos de la invención.

- 35 Se ha propuesto prever tubos defensores en este tipo de amarres, que tenga un tubo interior de acero no resistente al agua del mar y un tubo exterior de aleación de metal resistente al agua del mar.

- 40 Esta construcción de dos tipos de tubos diferentes tiene la ventaja de que se puede aprovechar a modo de construcción inferior portadora económica de acero no resistente al agua del mar. El tubo exterior protege la construcción inferior de la embestida del agua de mar. Además es un tubo exterior de una aleación de metal resistente al agua de mar, en todo caso resistente a modo de capa de color o de una envoltura en forma de lámina de plástico, envejecida por el efecto de los rayos UV y mecánica, por ejemplo, que se pueda estropear rápidamente por los residuos flotantes. Para la aplicación concreta se considera con creces un tubo exterior de una aleación de metal adecuada para todos los demás revestimientos anticorrosivos.

- 45 El tubo exterior y el tubo interior del tubo defensor están unidos entre sí por adherencia. Esto rige preferiblemente para todos los tubos de dos paredes del amarre de la invención. La unión por adherencia se podrá fabricar, en particular, de modo que el tubo exterior sea comprimido en el tubo interior. Esto puede hacerse a través de un banco de estirar con el que se estira el tubo exterior prácticamente sobre el tubo interior. De esta manera se forma una unión firme al sonido. Esto significa que los dos tubos están situados firmemente uno sobre otro sin fisuras. La unión por adherencia no permite el desplazamiento de trabajo del tubo interior respecto al tubo exterior. El tubo defensor se comporta como una única unidad, sólo que con materiales de diferentes propiedades dentro y fuera.

- 50 Dado que los tubos defensores, que normalmente tienen un diámetro de 200 mm a 800 mm, están situados a mayor distancia de la pilastra que la escalera, la cual es protegida por los tubos defensores, se necesitan tubos de apoyo o de unión para unir los tubos defensores a la pilastra. También estos tubos de apoyo pueden ser de dos capas, es decir, que pueden tener un tubo interior de acero no resistente al agua del mar y un tubo exterior de aleación de metal resistente al agua del mar. El margen del diámetro de los tubos de apoyo estará preferiblemente en un

intervalo de 80 mm a 200 mm.

5 La propia escalera y los puntales que unen la escalera con los tubos defensores también pueden estar compuestos exclusivamente de una aleación de metal resistente al agua del mar. Puede tratarse de un material sólido o también de uno hueco. En el caso de los largueros de la escalera el margen del diámetro puede estar entre 60 mm y 200 mm. Con estos márgenes del diámetro se prefiere la utilización de un material hueco, al igual que en el caso de los propios puntales. Por supuesto que también se puede emplear la misma construcción de dos partes que en los tubos defensores.

Los peldaños de la escalera se pueden fabricar de un material cuadrado con un margen de diámetro de 20 a 60 mm. A este respecto se prefiere el uso de un material sólido.

10 El tubo exterior del tubo defensor será preferiblemente un tubo extraído sin fisuras. Los tubos extraídos sin fisuras no tienen cordones de soldadura. La textura homogénea proporciona menos puntos de ataque a los efectos de la corrosión. En el tubo extraído sin fisuras no hay, de manera natural, cordones de soldadura y, por lo tanto, tampoco hay material de relleno ni modificaciones de la textura condicionadas por la soldadura ni que pudieran aumentar el riesgo de corrosión.

15 En el marco de la invención, obviamente, no se excluye que el tubo exterior sea un tubo soldado, ya sea por soldadura en espiral o por soldadura de cordón largo.

20 El espesor de pared de los tubos exteriores estará preferiblemente en un intervalo de 1 mm a 10 mm. Este espesor de pared basta también para soportar fuertes cargas mecánicas. A este respecto cabe señalar que las cargas mecánicas no sólo se originan al atracar el barco, sino también con la ocasional eliminación mecánica necesaria de las adhesiones, como por ejemplo, los balanos. Esto rige especialmente para la zona de la escalera, que debería hacer posible un pasaje seguro para el equipo de mantenimiento a la instalación mar adentro.

25 Se considera especialmente ventajoso cuando la aleaciones de metal resistentes al agua del mar son aleaciones con base de cobre, ya que éstas, además de una excelente resistencia al agua de mar, también presentan una singular propiedad antiincrustante frente a los organismos del agua de mar, en particular, las aleaciones de cobre-níquel con 70 % a 90 % de cobre, el resto níquel e impurezas derivadas de la fusión.

Como alternativa son adecuadas las aleaciones de níquel como, por ejemplo, Alloy 400 (número europeo de material 2.4360, el americano N04400), y Alloy 825 ((número europeo de material 2.4858).

Asimismo se pueden emplear aceros inoxidables, aceros compuestos o aceros súper dúplex de alta aleación y resistentes al agua de mar.

30 Con las aleaciones de cobre-níquel sucede que una mayor proporción de níquel aumenta la resistencia a la corrosión.

35 El material empleado para los tubos interiores pueden ser simples aceros portantes, ya que los tubos interiores tienen exclusivamente funciones portantes. No depende de la resistencia al agua del mar, ya que esta función es asumida exclusivamente por los tubos exteriores. El espesor de pared de los tubos interiores es mayor, debido a su función portante, que el espesor de pared de los tubos exteriores, por ejemplo, en un factor de 2 a 10.

40 Naturalmente se deben proteger los lados interiores de los tubos defensores de la entrada de agua de mar. En consecuencia, los tubos defensores están herméticamente cerrados en los extremos. Los distintos componentes del amarre estarán preferiblemente soldados entre sí. Con el fin de proteger los cordones de soldadura frente a los ataques de la corrosión se ha previsto que éstos también presenten preferiblemente una proporción de níquel del 25 % al 95 %, cuando se trate de las aleaciones empleadas de metal con base de cobre o de las aleaciones con base de níquel resistentes al agua de mar. Cuando se emplean aceros inoxidables, se utilizan los materiales de soldadura correspondientes resistentes a la corrosión.

A continuación se explica con más detalle la invención, sirviéndose del ejemplo de realización representado en los dibujos. Muestra

45 La figura 1, una vista en perspectiva de un amarre;

La figura 2, un corte longitudinal a través de un tubo defensor a lo largo de la línea II-II de la figura 4.

La figura 3, una sección transversal a través de un puntal situado entre el tubo defensor y una escalera y a lo largo de la línea III-III de la figura 4 y

La figura 4, una sección transversal a través del amarre de la figura 1.

50 La figura 1 representa un amarre 1, que se sujeta de una manera que no se representa en detalle, a una pilastra de una instalación mar adentro. La pilastra puede ser, por ejemplo, la pilastra de una central eólica.

5 El amarre 1 incluye tubos defensores 2, 3, que están dispuestos paralelos entre sí y que se encuentran esencialmente perpendiculares al nivel del mar. La orientación exacta depende de la pilastra que no se representa en detalle. En teoría, el amarre 1 también se puede inclinar ligeramente, cuando la pilastra se estrecha hacia arriba. Los extremos inferiores de los tubos defensores 2, 3 se curvan en dirección a la pilastra. Esto garantiza que el barco, en caso de oleaje, no quede atrapado en los tubos defensores 2, 3.

10 Entre los dos tubos defensores 2, 3 se sitúa una escalera 4. Un barco, que transborde a un equipo de mantenimiento a la instalación mar adentro, conducirá por el lado de proa contra los tubos defensores 2, 3. En este momento una persona podrá bajar del barco y subirse entre los dos tubos defensores 2, 3 a la escalera 4 y subirse a una plataforma que no se representa en detalle situada encima de los tubos defensores 2, 3 o a una repisa de la pilastra de la instalación mar adentro

La escalera 4 se sujeta con los puntales 5 que están unidos con los tubos defensores 2, 3. Los propios tubos defensores 2, 3, se unen mediante tubos de apoyo 6 transversales con brida de perno 7 a una estructura portante, no representada en detalle, de la pilastra. La figura 4 muestra de forma somera la estructura portante 8, que pertenece a la pilastra y que sirve para fijar el amarre 1.

15 La figura 2 muestra un tubo defensor 2 en sección transversal a lo largo de la línea II-II de la figura 4. La estructura tiene dos paredes. El tubo defensor 2 dispone de un tubo exterior 9 y un tubo interior 10. El tubo exterior 9 se compone de una aleación de metal resistente al agua del mar. Se compone en este ejemplo de realización de una aleación de cobre-níquel CuNi90/10. El tubo interior 10 se compone de acero no resistente al agua de mar, en este ejemplo de realización S355J2H.

20 Se debe distinguir que el tubo defensor 2 y el tubo de apoyo 6 transversal tienen el mismo diámetro D1. Ascendiendo en este ejemplo de realización a entre 300 mm y 400 mm. La construcción del tubo de apoyo 5 es idéntica a la de los tubos defensores 2, 3 en lo que respecta a los materiales. El tubo defensor 2 está soldado al tubo de apoyo 7.

25 La figura 3 muestra una vista en corte de la zona del puntal 5. El puntal 5 es un perfil hueco redondo en sección transversal. También este perfil hueco tiene dos capas y dispone de un tubo exterior 11 de una aleación de metal resistente al agua del mar. En el interior se sitúa un tubo interior 12 portante de acero. Se trata de la misma unión de materiales que en el tubo defensor 2 y en el tubo de apoyo 6, es decir, de CuNi90/10 y S355J2H.

30 El tubo que discurre en vertical en el plano de la imagen a la izquierda es un larguero de escalera 13. También en este caso se trata de un perfil hueco. El larguero de escalera 13 tiene el mismo diámetro exterior D2 que el puntal 5. Sin embargo existe la diferencia de que el larguero de escalera 13 se compone exclusivamente de una aleación de metal resistente al agua del mar. En este caso, se trata igualmente de la misma aleación que los tubos exteriores 9, 11 del tubo defensor 2 o del puntal 5, es decir, CuNi90/10.

El larguero de escalera 13 lleva peldaños 14. Los peldaños 14 se componen igualmente de una aleación de metal resistente al agua del mar. Se trata de un perfil cuadrado de CuNi90/10.

35 De la figura 4 se entiende que los puntales 5 se sitúan aproximadamente en un ángulo de 45° respecto a los tubos de apoyo 6. Los tubos de apoyo 6 están soldados con las bridas 7. Estas se componen en este ejemplo de realización de acero S355NL y revestidas en el exterior con una capa de CuNi90/10.

Por tanto, el amarre no tiene ninguna zona de la superficie que no se componga de una aleación de metal resistente al agua del mar. Preferiblemente, se tratará en todo el conjunto de la misma aleación de metal.

40 **Referencias:**

1 - Amarre

2. - Tubo defensor

3. - Tubo defensor

4 - Escalera

45 5 - Puntal

6 - Tubo de apoyo

7 - Brida

8 - Estructura portante

9 - Tubo exterior

10 - Tubo interior

11 - Tubo exterior

12 - Tubo interior

13 - Larguero de la escalera

5 14 - Peldaños

D1 - Diámetro

D2 - Diámetro

REIVINDICACIONES

1. Amarre para pilastra de instalación mar adentro con tubos defensores (2, 3) que se extienden esencialmente perpendiculares al nivel del mar y con una escalera (4), en donde la escalera (4) se sitúa más cerca de las pilastras que los tubos defensores (2, 3), caracterizado por que los tubos defensores (2, 3) llevan un tubo interior (10) de acero no resistente al agua de mar y un tubo exterior (9) de una aleación de metal resistente al agua de mar, estando el tubo exterior (9) y el tubo interior (10) del tubo defensor (2, 3) unidos entre sí por adherencia.
2. Amarre según la reivindicación 1, caracterizado por que los tubos defensores (2, 3) se pueden acoplar sobre tubos de apoyo (6) en transversal a la pilastra, teniendo los tubos de apoyo (6) un tubo interior de acero no resistente al agua de mar y un tubo exterior de una aleación de metal resistente al agua de mar.
3. Amarre según las reivindicaciones 1 o 2, caracterizado por que la escalera (4) y los puntales (5) que unen la escalera (4) con los tubos defensores (2, 3) se componen exclusivamente de una aleación de metal resistente al agua de mar.
4. Amarre según la reivindicación 3, caracterizado por que la escalera (4) y los puntales (5) que unen la escalera (4) con los tubos defensores (2, 3), en tanto que material sólido, se componen exclusivamente de una aleación de metal resistente al agua de mar o, en tanto que material hueco, tienen un tubo interior (12) de acero no resistente al agua de mar y un tubo exterior (11) de una aleación de metal resistente al agua de mar.
5. Amarre según una de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado por que el tubo exterior (9) del tubo defensor (2, 3) es un tubo extraído sin fisuras.
6. Amarre según una de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizado por que el espesor de pared de los tubos exteriores (9) se sitúa en un intervalo de 1 a 10 mm.
7. Amarre según una de las reivindicaciones 1 a 6, caracterizado por que la aleación escogida de metal resistente al agua de mar se compone de aleaciones del siguiente grupo: aleaciones con base de cobre, aleaciones de cobre-níquel con 70 a 90% en peso de cobre y el resto de níquel, así como impurezas derivadas de la fusión, aleaciones con base de níquel, Alloy 400, Alloy 825, aceros inoxidables, aceros compuestos o aceros súper dúplex de alta aleación y resistentes al agua de mar.

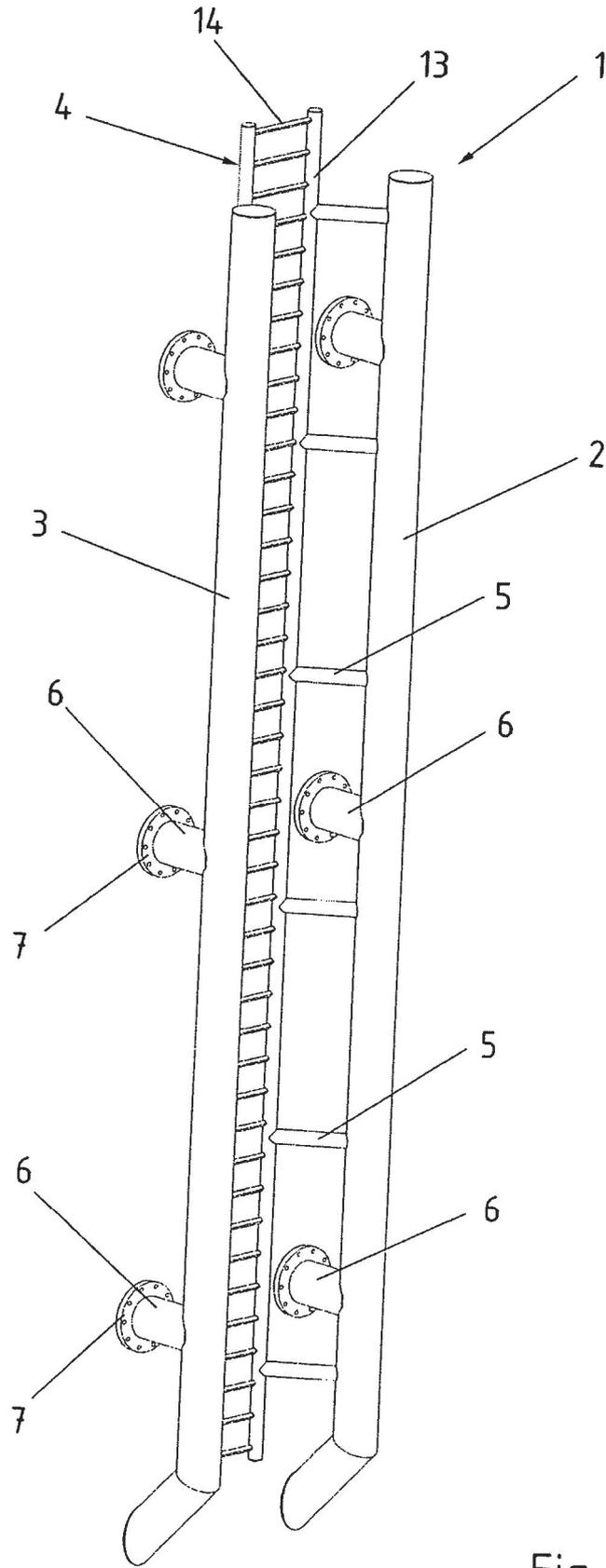


Fig. 1

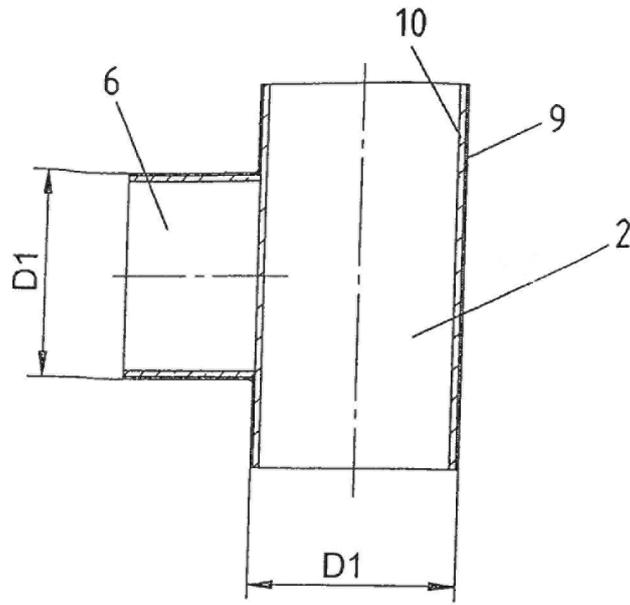


Fig. 2

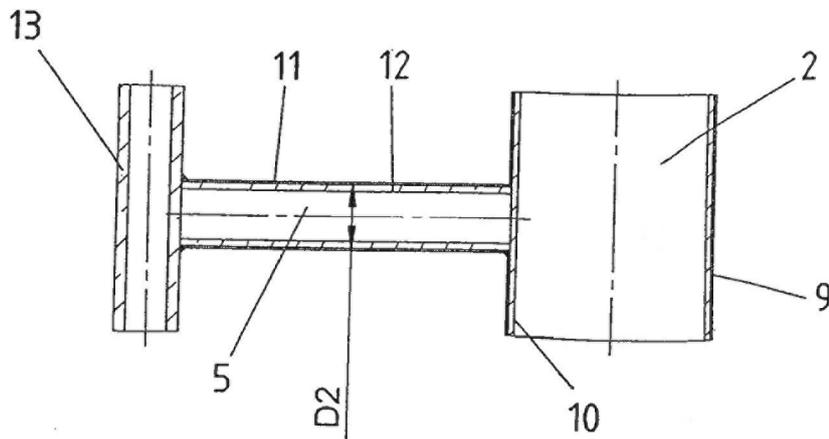


Fig. 3

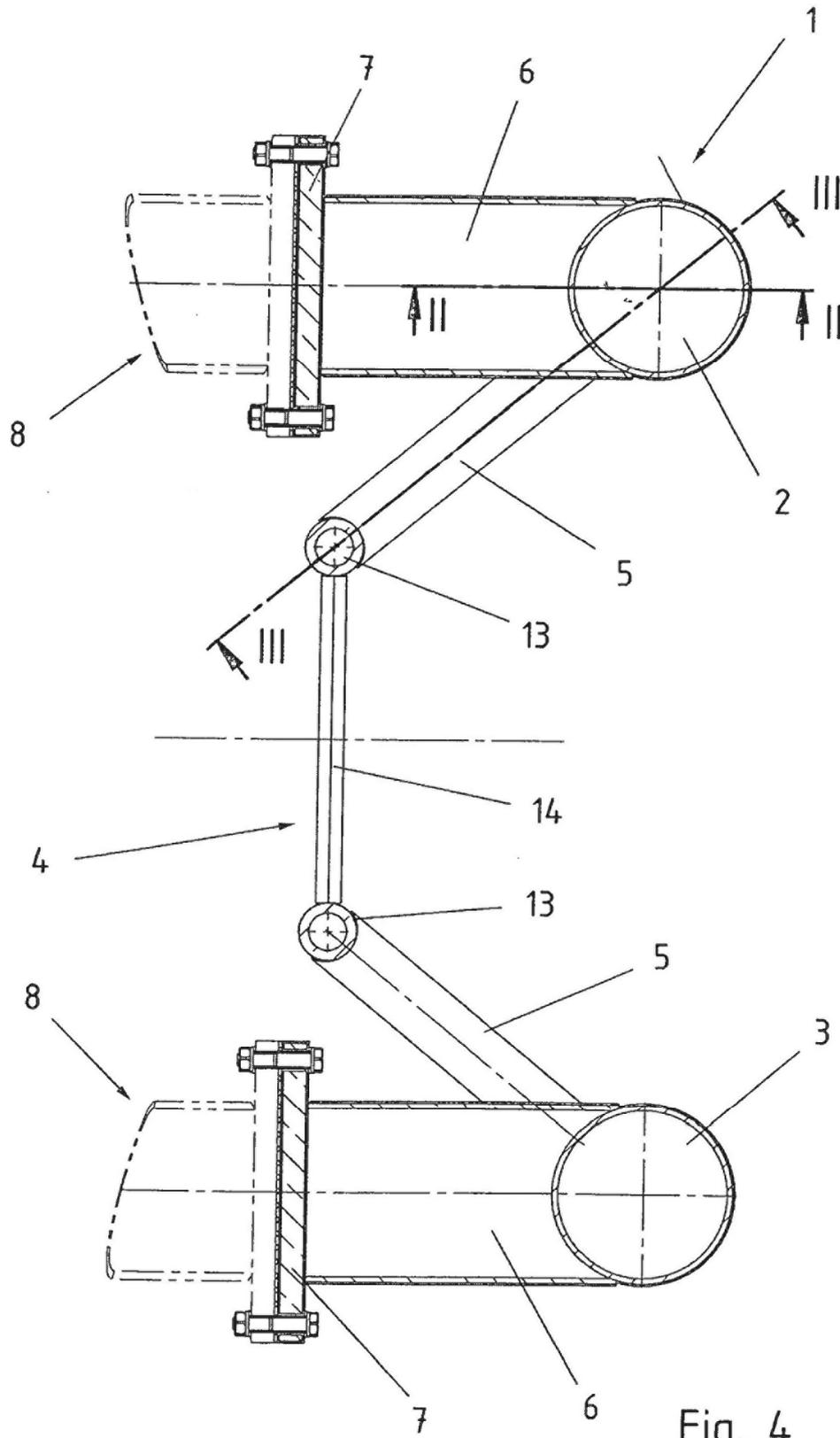


Fig. 4