(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 703 919**

(51) Int. Cl.:

E03F 7/06 (2006.01)
E05D 5/02 (2006.01)
E05D 5/08 (2006.01)
F16K 15/03 (2006.01)
E03F 7/04 (2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(86) Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **16.02.2015** **PCT/DK2015/050033**

(87) Fecha y número de publicación internacional: **27.08.2015** **WO15124158**

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **16.02.2015** **E 15705489 (1)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **10.10.2018** **EP 3108163**

(54) Título: **Compuerta de charnela**

(30) Prioridad:

18.02.2014 DK 201470081

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
13.03.2019

(73) Titular/es:

DANNOZZLE HOLDING NEW APS (100.0%)
Østre Allé 6
9530 Støvring, DK

(72) Inventor/es:

ERIKSEN, JAN

(74) Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 703 919 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

Compuerta de charnela

Campo de la invención

La invención se refiere al campo técnico de las compuertas de charnela, en particular a compuertas de charnela para abrir y cerrar el extremo de desagüe de las tuberías.

Antecedentes de la invención

Las compuertas de charnela pueden diseñarse de manera que proporcionen un cierre en el extremo de desagüe de las tuberías para impedir que los sistemas de drenaje se inunden así como para impedir que entren animales pequeños en cualquier sistema de tuberías. Los agricultores, los promotores inmobiliarios, la industria de la minería y los municipios usan normalmente compuertas de charnela para controlar las aguas superficiales facilitando el manejo del flujo de agua en diversas situaciones. Básicamente, una presión diferencial entre la parte posterior y la parte anterior de la compuerta de charnela hace que la compuerta de charnela se abra y se cierre automáticamente, permitiendo así el desagüe a través de diques/vías de alcantarillado/conducciones de drenaje/etc. y, al mismo tiempo, impidiendo el flujo a contracorriente.

En el documento EP 2.592.316 se describe una válvula de bola usada en el sistema de combustible de las aeronaves, que se usa para controlar el flujo de combustible entre diferentes compartimentos dentro del sistema de combustible. La válvula de bola comprende un asiento de válvula que tiene una abertura, y una construcción de tapa que comprende un eje y una placa de tapa formados íntegramente. El eje puede girar dentro de un rebaje proporcionado en el asiento de válvula, para permitir que la tapa gire desde una posición cerrada en la que la tapa cubre la abertura a una posición abierta en la que la tapa se separa del asiento de válvula.

Tradicionalmente las compuertas de charnela están hechas de acero, ya sea hierro de fundición (hierro negro) o acero inoxidable. Estos materiales son relativamente pesados y no muy flexibles. Si se exponen a fuerzas importantes, lo que puede ocurrir durante condiciones meteorológicas extremas, las construcciones de hierro de fundición son proclives a agrietarse y las construcciones de acero inoxidable pueden doblarse o flexionarse de otro modo con respecto a su diseño original. Si se preparan dichas construcciones de manera que sean más resistentes son también más pesadas. Este hecho origina nuevos problemas además de los costes adicionales por el uso de más material. En primer lugar, la instalación puede ser difícil y más costosa, lo que implica que el equipo de izamiento no siempre está disponible o no puede llevarse a la posición en la que se instalará la compuerta de charnela. En segundo lugar, para que la válvula se abra la presión del agua desde la tubería y hacia el exterior tiene que poder superar la presión en el otro lado de la válvula y la fuerza gravitacional que actúa sobre la válvula en sí. En consecuencia, cuanto más pesada es la válvula (por tener más material) mayor es la presión necesaria en la tubería de desagüe para abrir la compuerta de charnela.

Las compuertas de charnela actuales se desgastan fácilmente, con lo que se vuelven ineficaces, debido a las condiciones meteorológicas y los fluidos con los que entra en contacto la compuerta de charnela. Las compuertas de charnela están expuestas a salpicaduras y fuerzas de empuje en el otro lado de la compuerta de charnela, por ejemplo, si debe evacuarse el agua de lluvia de las casas a través de un lado de la compuerta de charnela en el océano y el agua salada de las olas y las corrientes del océano influye en la compuerta de una forma no uniforme o armónica. La tubería de desagüe puede estar parcial o totalmente bajo el agua. De esta forma las compuertas de charnela están expuestas a fuerzas de empuje y tracción, giro y flexión desde muchos ángulos y con intensidad variable, a menudo al mismo tiempo.

Por tanto, existe la necesidad en el campo técnico de las compuertas de charnela de superar los inconvenientes mencionados anteriormente del estado de la técnica.

Aspectos de la invención

El primer aspecto de la invención consiste en proporcionar una mejora en el estado de la técnica. El segundo aspecto de la invención es resolver los inconvenientes mencionados anteriormente del estado de la técnica proporcionando una compuerta de charnela que tiene un tiempo de vida mucho más largo y garantiza muchos más años de servicio sin problemas, y mantiene un funcionamiento eficaz incluso en condiciones meteorológicas extremas y sigue siendo resistente a los fluidos con los que la compuerta de charnela entra en contacto. El tercer aspecto de la invención consiste en proporcionar una compuerta de charnela que es extremadamente resistente y, al mismo tiempo, es flexible y más ligera que las compuertas de charnela actuales. En un cuarto aspecto de la invención se reduce sustancialmente el ruido creado por los dispositivos de la técnica anterior de este tipo.

Descripción de la invención

Los aspectos de la invención mencionados anteriormente se consiguen mediante una compuerta de charnela que comprende una placa conformada para adecuarse y cubrir una abertura, por ejemplo, una abertura circular, cuadrada o rectangular, de una tubería (por ejemplo, una tubería corrugada o lisa), en la que dicha placa comprende material compuesto que incluye hasta el 70% de vidrio y tiene un grosor de aproximadamente 4 mm o más. La placa puede estar hecha del material de desecho regenerado a partir de los álabes de turbinas eólicas presionadas entre sí, tal como fibra de vidrio de epóxido reciclada.

La invención tiene la ventaja de que proporciona una compuerta de charnela que tiene un tiempo de vida mucho más largo, más duradero que los 5-20 años típicos, dependiendo de la ubicación, de las soluciones existentes, y puede garantizar muchos más años de servicio sin problemas, y mantener un funcionamiento efectivo incluso en condiciones meteorológicas extremas e independientemente de los fluidos con los que la compuerta de charnela entra en contacto, por ejemplo, cuando se usa en sistemas de alcantarillado. Además, la invención tiene la ventaja de que proporciona una compuerta de charnela que es extremadamente resistente y al mismo tiempo flexible y más ligera que las compuertas de charnela actuales. Por ello, al contrario que las compuertas de charnela actuales, que son muy pesadas y necesitan grúas para su instalación, la compuerta de charnela de la invención es muy ligera y puede instalarse manualmente. Además, el bajo peso no necesita un flujo de salida sustancial desde la tubería de desagüe para abrir la compuerta de charnela, y de esta forma asegura un desagüe eficaz.

El material reforzado con fibra de vidrio a partir del cual se prepara la placa es muy resiliente y relativamente flexible, de manera que la placa puede exponerse a acción intensa de las olas, giro y alto impacto sin que se produzcan años en la placa. Además, la forma del material no se dobla, como sucede con los productos de acero. Cuando se expone a las fuerzas/tensiones de flexión la placa se flexiona para recuperar su forma original, una vez que desaparecen las fuerzas/tensiones.

En una realización ventajosa de la invención, dicha compuerta de charnela comprende una configuración de suspensión para la placa, incluyendo la configuración de suspensión una barra, un conjunto de acoplamiento para acoplar la placa a una parte distal de la barra, un conjunto de montaje y giro para montar la compuerta de charnela en una estructura de soporte y para hacer girar la placa con el fin de que se abra y se cierre en el extremo de desagüe de una tubería, de manera que el conjunto de montaje y giro está conectado con una parte proximal de la barra. Esta realización tiene la ventaja de que proporciona un mecanismo para abrir/cerrar la compuerta de charnela según la presión diferencial ejercida entre el lado anterior y el lado posterior de la placa. Al no estar además la configuración de suspensión integrada en la placa se obtienen ventajas adicionales. Como no conviene que la configuración de suspensión se flexione o se gire, la configuración puede estar hecha ventajosamente de un material diferente. La configuración de suspensión estará operativa con independencia de las condiciones meteorológicas, y no será propensa a obstruirse cuando se expone a movimiento lateral, la acción de las olas y similares. Se prefiere en particular el acero inoxidable, ya que este material es robusto, rígido y resistente al agua salada y a la mayoría de los productos químicos.

En una realización de la invención, dicho conjunto de acoplamiento comprende al menos un soporte, en el que el soporte tiene un orificio para alojar una sección de la parte distal de la barra, y uno o más elementos de sujeción para sujetar el soporte a la placa. Esta realización tiene la ventaja de que proporciona un aumento sustancial de resistencia, tanto en la barra como en el conjunto de acoplamiento. Además, facilita una instalación más sencilla y más precisa de la compuerta de charnela.

En una realización de la invención, dicho conjunto de montaje y giro comprende un elemento de montaje adaptado para fijarse a la estructura de soporte y un elemento de giro adaptado para hacerse girar con respecto al elemento de montaje en un plano perpendicular a un plano que comprende la abertura. Esta realización tiene la ventaja de que proporciona una solución para montar la compuerta de charnela en una estructura de soporte, por ejemplo, un muro tal como un muro principal de hormigón nuevo o un muro existente, y para su apertura/cierre en el extremo de desagüe de la tubería.

En una realización de la invención, todos los elementos metálicos de la compuerta de charnela excepto la barra y todos los ejes y tornillos están cortados por chorro de agua. Normalmente, los elementos de una compuerta de charnela están hechos de acero inoxidable resistente a los ácidos y están fundidos, fresados, aserrados, taladrados o soldados. Sin embargo, debido a los fluidos con los que entra en contacto la compuerta de charnela, por ejemplo, agua salada combinada con aguas residuales, estos elementos se desgastan con mucha facilidad. Esta realización tiene la ventaja de que las propiedades del material no cambian, es decir, en el material no se inducen cambios debidos al tratamiento ni cambios de forma ni cambios químicos en el material (por ejemplo, acero inoxidable resistente a los ácidos) durante el tratamiento del material. Así, en la práctica, los elementos de la compuerta de charnela mencionados anteriormente pueden resistir incluso en condiciones extremas.

En la técnica anterior se ha usado caucho, por ejemplo, caucho de neopreno, en el lado posterior de la placa, es decir, el lado situado frente a la abertura de la tubería, a lo largo del perímetro de la placa para evitar que la placa golpee la abertura de la tubería, lo que produciría un ruido que se propaga a través del sistema de tuberías de

retorno hacia las casas. Sin embargo, debido a los fluidos con los que la compuerta de charnela entra en contacto, tales como agua salada combinada con aguas residuales, el caucho se desgasta fácilmente en términos mecánicos y químicos debido a la degradación por la luz del sol, el agua salada y otros fluidos agresivos. En una realización de la invención, dicha compuerta de charnela comprende además un cable o cordón adaptado para fijarse en un lado posterior de la placa a lo largo del perímetro de la placa, de manera que el cable o cordón está compuesto por un gran número de filamentos de vidrio dispuestos en el interior de un manguito flexible y permeable. Esta realización tiene la ventaja de que el cable de la invención tiene una vida útil mucho más larga que el caucho, dado que el vidrio básicamente es resistente al agua salada y a muchos de los fluidos agresivos a los que estará expuesto en los ambientes en los que se usan las compuertas de charnela. Además, la naturaleza flexible del cable constituido por un gran número de filamentos de vidrio dispuestos en el interior de un manguito proporciona tirantez a la estructura.

Además, cuando un fluido entra en contacto con el cable, las características permeables del manguito permiten que entre agua en los filamentos, hinchando el cable. Los filamentos actúan con características de tipo esponja, de manera que el agua quedará retenida entre los filamentos de modo que el cable hinchado actúa a modo de cojín, funcionando así como un amortiguador de golpes (la naturaleza permeable del manguito permite que el agua entre y salga del cable) y garantizando una reducción del ruido.

En una realización ventajosa de la invención adicional más, dicho cable está encolado en el lado posterior de la placa con una cola marina y técnica, tal como una cola usada en la industria automovilística. Esta realización tiene la ventaja de que el cable está sujeto de manera firme y duradera a la placa, y de que no existen conexiones mecánicas que en caso contrario podrían dar lugar a abrasión y desgaste.

En una realización ventajosa de la invención adicional, la placa está conformada de manera que cuando la compuerta de charnela está en funcionamiento se crea un paso entre un extremo inferior de la placa y la abertura de la tubería, proporcionado por ejemplo por un corte en el borde de la placa en una posición situada frente a la del conjunto de giro y montaje. Esta realización se usa únicamente cuando existe una necesidad especial y tiene la ventaja de que en el caso de que se sedimente arena u otros residuos en el extremo inferior de la placa debido a las olas y corrientes del océano, la compuerta de charnela puede seguir abriéndose cuando sea preciso evacuar los fluidos de la tubería.

Para alojar compuertas de charnela muy grandes o placas con forma no circular usando elementos estándar de la compuerta de charnela según la invención, la placa puede estar suspendida mediante dos o más configuraciones de suspensión dispuestas lado con lado con barras dispuestas en paralelo.

Las realizaciones ventajosas de la invención adicionales incluyen realizaciones en las que se proporciona un soporte de placa, estando dicho soporte adaptado para su montaje en el extremo de una tubería de desagüe en uso, en las que dicho soporte tiene dos aberturas que corresponden en forma a la abertura de la tubería de desagüe y la placa, y en las que los planos de las dos aberturas no son paralelos, dispuestos opcionalmente en un ángulo α entre ellos comprendido entre 3° y 25°, y en las que se proporciona el medio para sujetar el conjunto de montaje y giro para montar la compuerta de charnela en dicho soporte. Montando un soporte, se garantiza que la fuerza de gravedad ayudará a mantener la compuerta cerrada cuando no exista presión de los líquidos que se evacuarán. Debido a la ligereza de la construcción de la placa, el soporte ayuda también a evitar que la acción, por ejemplo, del viento y de las olas abra las compuertas innecesariamente, causando un desgaste y un ruido adicionales.

Además, el grosor de la placa está entre 4 mm y 50 mm, más preferentemente entre 5 mm y 35 mm, y con la máxima preferencia entre 10 mm y 30 mm, de manera que cuando la placa es sustancialmente circular el diámetro de la placa está entre 50 mm y 3.000 mm, más preferentemente entre 300 mm y 2.000 mm. La condición "cuando la placa es sustancialmente circular" debe entenderse en el sentido de que tradicionalmente las tuberías de desagüe tienen una sección transversal circular, pero por motivos de diseño la placa puede tener una forma ovalada o de lágrima. La "placa efectiva" será la parte de la placa que cubre/cierra la tubería de desagüe, y por ello es tradicionalmente circular.

El material de placa incluye además refuerzo de fibra de carbono. El refuerzo de carbono proporciona características excepcionales de resistencia, y se integra fácilmente en la matriz de resina. Al proporcionar un refuerzo de carbono dedicado la placa, y en particular en las placas más grandes, puede diseñarse con una rigidez y una resistencia a la presión muy elevadas. Esto se consigue sin aumentar el peso global de la placa.

A continuación, se describirá la invención en relación con dibujos que ilustran ejemplos no limitativos de una compuerta de charnela.

Breve descripción de los dibujos

FIG. 1: Una compuerta de charnela de montaje mural.

FIG. 2: Vista en primer plano de un conjunto de acoplamiento.

FIG. 3: Un conjunto de montaje y giro.

FIG. 4: Una junta montada en el borde en una compuerta de charnela. Se muestra con cinta para proteger los extremos de cable.

FIG. 5: Se muestra un peso montado en una compuerta de charnela.

FIG. 6: Una realización de una compuerta de charnela en corte en la charnela.

FIG. 7: Una realización de una suspensión para una compuerta de charnela grande.

FIG. 8: ilustra una vista lateral de un soporte.

Realizaciones preferidas de la invención

A continuación, se describirá una realización de la invención muy detallada. Por supuesto es posible expresar la invención en un gran número de otras realizaciones dentro de los principios inventivos de la invención tal como se especifica en las reivindicaciones.

La FIG. 1 muestra una compuerta de charnela de montaje mural 1 para apertura (hasta 180 grados) y cierre en el extremo de desagüe de una tubería (cubierto por la placa 2). La compuerta de charnela 1 comprende una placa 2 conformada para adecuarse a una abertura circular de la tubería. El diámetro de la abertura puede estar comprendido entre Ø 60 y Ø 1.300. La placa 2 comprende material compuesto que incluye hasta el 70% de vidrio y tiene un grosor de al menos 10 mm.

Las propiedades de los materiales compuestos pueden ser las siguientes:

Intervalo de temperatura: -30°C a +80°C.
Resistente a la corrosión, la descomposición y el moho. Resistencia a ácidos y bases (álcalis) diluidos. Peso por m^2 (kg) a 10 mm de grosor: 17.
Módulo E (MPa): 15.400.
Resistencia al impacto (N/mm^2): 364.

Comparación de materiales:

Material	Resistencia a la tracción / Límite de fluencia	Densidad	Resistencia comparada con el peso
Acero	235	7.800	235/7.800 = 0,03
Fibra de vidrio de epóxido reciclada	350	1.700	350/1.700 = 0,21

La compuerta de charnela 1 comprende además una barra 3, un conjunto de acoplamiento (véase la FIG. 2) para acoplar la placa 2 a una parte distal de la barra 3. Un conjunto de montaje y giro 4 para montar la compuerta de charnela 1 a una estructura de soporte 5 (véase la FIG. 1) y para hacer girar la placa 2 con el fin de abrir y cerrar la tubería en el extremo de desagüe de una tubería no mostrada, de manera que el conjunto de montaje y giro 4 está conectado con una parte proximal de la barra 3. La barra es preferentemente tubular o una sección de tubería.

La FIG. 2 muestra una vista en primer plano de un conjunto de acoplamiento. El conjunto de acoplamiento comprende un soporte 6, que tiene un orificio para alojar una sección de la parte distal de la barra 3, y una pluralidad de pernos 7, 8 para sujetar el soporte 6 a la placa 2 (cuatro pernos M10x40 7 con cuatro tuercas de seguridad M10, que se colocan en el lado posterior de la placa 2, y ocho arandelas M10x25, cuatro de las cuales se colocan en el lado posterior de la placa 2) y para sujetar el soporte 6 a la barra 3. Un perno M16x60 8 que atraviesa la barra 3. La anchura del soporte 6 puede ajustarse para que se corresponda con la resistencia y la rigidez que se obtendrá. El soporte 6 está hecho de acero inoxidable, normalmente en una calidad correspondiente a AISI 3 161 o superior.

Tal como se ilustra en la fig. 1 se proporcionan dos soportes 6 que incluyen medios de sujeción en la construcción de la compuerta de charnela 1. Su objetivo es proporcionar estabilidad, y distribuir la transferencia de fuerzas desde la placa 2 a la barra 3 y el conjunto pivotante 4.

El conjunto de acoplamiento puede modificarse en el caso de que se necesite un ángulo entre la barra 3 y la placa 2. En ese caso pueden montarse separadores (no mostrados) entre uno de los dos soportes 6 que sostiene la placa 2. Los espaciadores pueden dimensionarse de manera que la barra 3 y la placa 2 no estén en paralelo vistas desde el lateral de la placa 2 sino que formen un ángulo entre ellas de hasta 15°. De esta forma la posición de la placa puede modificarse de manera que aloje un extremo oblicuo o boca de una tubería de desagüe en la que se monta la compuerta de charnela.

La FIG. 3 muestra un detalle del conjunto de montaje y giro 4. El conjunto de montaje y giro 4 comprende dos elementos de montaje 9, 10 adaptados para fijarse a una estructura de soporte tal como un muro en la FIG. 1 por medio de pernos y un elemento de giro 11 adaptado para girar con respecto a los elementos de montaje 9, 10 en un plano perpendicular a un plano que comprende la abertura. Un eje 12 conecta los dos elementos de montaje 9, 10 y permite que el elemento de giro 11 gire hasta 180 grados.

Con el fin de reducir el desgaste y garantizar un funcionamiento apropiado entre las diferentes partes de la compuerta de charnela se proporcionan arandelas, casquillos, etc., apropiados. En un ejemplo se proporciona un casquillo deslizante que evita el fallo causado por la contaminación y está conformado con un collar que evita que el casquillo deslizante se deslice a través del elemento de montaje. El casquillo deslizante está hecho normalmente de materiales como POM y PEEK, y combinaciones de los mismos. POM es un material semicristalino, que es duro, resistente y tiene alta rigidez. No absorbe la humedad, por lo que tiene mayor estabilidad dimensional que PA. Además, tiene buenas propiedades de desgaste y rozamiento. Finalmente, tiene una alta temperatura operativa y mantiene su forma original incluso después de tensiones mecánicas prolongadas. PEEK es un material semicristalino con muy alta temperatura operativa y excelentes propiedades mecánicas, también en entornos químicamente agresivos.

En el caso de que no exista ningún muro para montar la compuerta de charnela 1, el elemento de montaje y giro 4 puede montarse en otras estructuras de soporte tales como una base horizontal sobre el extremo de desagüe de la tubería uniendo cada elemento de montaje 9, 10 a la parte vertical de un soporte apropiado (no ilustrado). Debe observarse que en otras condiciones de montaje se proporcionarán soportes de montaje apropiados aptos para el objetivo.

La FIG. 4 muestra parte del borde de la placa 2 provisto de una junta 21 para una compuerta de charnela 1. En esta realización la junta 21 está trenzada a partir de los hilos de fibra de vidrio que discurren en paralelo. De esta forma la sección transversal a través de una junta revelará un gran número de filamentos de fibra de vidrio. Las fibras de vidrio están dispuestas en un manguito, que es ventajosamente permeable y resistente al agua. El material del manguito está adaptado además para fijarse a un lado posterior 20 de la placa 2 en sentido longitudinal y próximo a la periferia de la placa 2. La junta 20 está hecha de vidrio (por ejemplo, vidrio C o C/E) contenido en un manguito y está encolada al lado posterior 20 de la placa 2 con un adhesivo marino adecuado. Ventajosamente, la junta se envuelve con una cinta anticorrosión (por ejemplo, de 0,25 mm de grosor) para su uso en entornos húmedos y llenos de agua. La cinta puede usarse solo en los extremos, o en toda la longitud de la junta. La cinta garantiza que los extremos de la junta no se deshilachan. Los extremos 24 de la junta se envuelven con cinta individualmente antes de cortarlos y después se envuelven con cinta conjuntamente durante el ensamblaje. El adhesivo se aplica al elemento de placa 2 en una anchura aproximada de 10 mm y una profundidad de 6 mm. La dureza después del encolado es de aproximadamente 40 Shore A con una resistencia a la temperatura en el intervalo de -40°C a +90°C.

La FIG. 5 muestra un peso 22 para una compuerta de charnela 1. El peso 22 garantiza que la compuerta de charnela 1 no se abre innecesariamente y que se vuelve a cerrar. El peso 22 está hecho de materiales como acero inoxidable, normalmente en una calidad correspondiente a AISI 3 161 o superior o de piedra natural, y combinaciones de los mismos. La provisión de un peso se debe a la construcción ligera de la compuerta de charnela usando materiales de fibra de vidrio con base de resina, normalmente reconfigurados a partir de álabes usados de turbinas eólicas. Para ayudar a mantener la compuerta de charnela en su posición cerrada, es decir, en contacto con el borde de la tubería de desagüe, el peso se equilibrará de manera que esta sea la situación en condiciones normales.

La FIG. 6 muestra un detalle de una realización de la invención en la que la placa 2 está provista de un corte convexo 23 en una parte de la periferia de la placa que se dirige hacia el exterior desde la configuración de suspensión que incluye la barra 3. Si se acumulan depósitos como arena o limo en la parte inferior del extremo de desagüe de una tubería en la que se monta la compuerta de charnela, el corte hará posible dicha acumulación de manera que no se impida el cierre o apertura de la compuerta. Esta característica sirve para dejar la compuerta abierta si existe acumulación de material extraño delante de la salida de la tubería. Este resultado se consigue a expensas de dejar que una pequeña cantidad del material extraño o agua de mar pase a través del corte y entre en la tubería de desagüe.

La FIG. 7 muestra un doble montaje para una realización adicional de una compuerta de charnela según la invención. En su forma más sencilla esta realización consiste en dos configuraciones de suspensión proporcionadas colateralmente con dos barras 3, dos conjuntos de giro y montaje 4 y los soportes 6 correspondientes en las barras 3. De esta forma es posible ajustar placas más anchas o más grandes (no mostradas aquí) para extremos de tubería grandes. Además, es posible proporcionar una compuerta de charnela con una placa que no es circular, por ejemplo rectangular u ovalada, para tuberías o conductos con estas formas en sección transversal. En esta conexión es posible también proporcionar los soportes 6, que se muestran en dos pares en la FIG. 12, como elementos de una pieza con doble anchura para proporcionar la anchura completa, y opcionalmente un único eje común para las dos barras.

En la fig. 8 se ilustra un soporte 30, adecuado para disponerse en el extremo de desagüe de una tubería. El soporte 30 tiene dos aberturas 31, 32, y en este ejemplo una abertura 32 es cerrada por la placa 2 de la compuerta de charnela. Los planos 33, 34 de las dos aberturas no son paralelos, sino que están dispuestos en un ángulo α entre sí. Normalmente el soporte estará orientado tal como se indica en la fig. 8, con lo que el ángulo α hará que la placa, por las fuerzas gravitatorias, sea movida a la posición cerrada tal como se ilustra.

El ángulo α puede variar según las circunstancias. El soporte 30 puede estar hecho de materiales basados en resina o acero inoxidable.

La abertura 32 se proporciona con una extensión 35 de manera que el conjunto pivotante 4 pueda montarse en el soporte 30. Puede proporcionarse también otro medio para este u otros fines asociados con la compuerta de charnela.

Si es preciso expulsar el agua de lluvia, la charnela se abre, y en caso contrario se cierra para el agua del mar procedente del exterior. La compuerta de charnela asegurará que no se produce una corriente de reflujo del agua hacia las casas, lo que obviamente produciría daños importantes con altas pérdidas para las compañías aseguradoras.

La compuerta de charnela según la invención permite una producción rápida de las partes de componentes, y la compuerta de charnela puede montarse e instalarse de forma precisa y sencilla, especialmente debido al bajo peso de la placa. Estas ventajas se combinan con una mayor resistencia y una vida útil más prolongada que las compuertas de charnela de la técnica anterior.

La compuerta de charnela según la invención permite en general la adaptación a las condiciones en el lugar de instalación, en relación también con el flujo de arena o las dimensiones especiales de la instalación.

La compuerta de charnela según la invención puede proporcionarse con sensores no mostrados para registrar el ángulo de inclinación de la compuerta de charnela, que indica cuándo la compuerta de charnela está abierta o cerrada, o incluso el grado de abertura de la compuerta de charnela. Dichos sensores pueden conectarse a un sistema de vigilancia y/o control para el control general de un sistema de drenaje o de alcantarillado. De esta forma un supervisor puede saber si la compuerta no está abierta cuando debería y si no está cerrada cuando debería. Así se indica al supervisor que existe un obstáculo en el camino de la compuerta. El sensor puede enviar un mensaje al teléfono móvil del supervisor o a una unidad central de vigilancia, si la compuerta de charnela no puede moverse en condiciones preestablecidas específicas. El mensaje enviado informa al supervisor de qué compuerta emite la alarma con una dirección o mediante coordenadas de GPS.

REIVINDICACIONES

1. Una compuerta de charnela (1) para abrir y cerrar el extremo de desagüe de una tubería, comprendiendo dicha compuerta de charnela (1) una placa (2) conformada para adecuarse con una abertura de la tubería, **caracterizada porque** dicha placa (2) comprende material compuesto que incluye hasta el 70% de fibras de vidrio y tiene un grosor de aproximadamente 4 mm o más, y además porque dicha compuerta de charnela (1) comprende además una configuración de suspensión para la placa, incluyendo la configuración de suspensión una barra (3), un conjunto de acoplamiento para acoplar la placa (2) a una parte distal de la barra (3), un conjunto de montaje y giro (4) para montar la compuerta de charnela (1) a una estructura de soporte (5) y para hacer girar la placa (2) con el fin de que se abra y se cierre en el extremo de desagüe de una tubería, de manera que este conjunto de montaje y giro (4) está conectado con una parte proximal de la barra (3).

2. Una compuerta de charnela (1) según la reivindicación 1, **caracterizada porque** dicho conjunto de acoplamiento comprende al menos un soporte (6), en la que el soporte (6) tiene un orificio para alojar una sección de la parte distal de la barra (3), y uno o más elementos de sujeción (7, 8) para sujetar el soporte (6) a la placa (2).

3. Una compuerta de charnela (1) según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, **caracterizada porque** dicho conjunto de montaje y giro (4) comprende un elemento de montaje (9, 10) adaptado para fijarse a la estructura de soporte (5) y un elemento de giro (11) adaptado para hacerse girar con respecto al elemento de montaje (9, 10) en un plano perpendicular a un plano que comprende la abertura.

4. Una compuerta de charnela (1) según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizada porque** todos los elementos metálicos de la compuerta de charnela (1) excepto la barra (3) y todos los ejes y tornillos están cortados por chorro de agua.

5. Una compuerta de charnela (1) según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, **caracterizada porque** dicha compuerta de charnela (1) comprende además una junta (20) adaptada para fijarse al lado posterior (21) de la placa (2) a lo largo del perímetro de la placa (2), en la que la junta (20) está hecha de un gran número de filamentos de vidrio dispuestos en el interior de un manguito flexible y permeable.

6. Una compuerta de charnela (1) según la reivindicación 5, **caracterizada porque** dicha junta (20) está encolada al lado posterior (21) de la placa (2) con una cola marina y técnica.

7. Una compuerta de charnela (1) según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, **caracterizada porque** la placa (2) está conformada de manera que cuando la compuerta de charnela (1) está en funcionamiento, se crea un paso (23) entre el extremo inferior de la placa (2) y la abertura de la tubería.

8. Una compuerta de charnela (1) según cualquiera de las reivindicaciones precedentes si se combina con la reivindicación 2, **caracterizada porque** la placa (2), por ejemplo, una placa muy grande o una placa con una forma no circular, está suspendida mediante dos o más configuraciones de suspensión colocadas lado con lado con barras (3) dispuestas en paralelo.

9. Una compuerta de charnela según cualquiera de las reivindicaciones precedentes en la que se proporciona un soporte de placa, estando dicho soporte adaptado para montarse en el extremo de una tubería de desagüe en uso, en la que dicho soporte tiene dos aberturas cuya forma se corresponde con la abertura de la tubería de desagüe y la placa, y en la que los planos de las dos aberturas no son paralelos, dispuestos opcionalmente en un ángulo α entre sí comprendido entre 3° y 25°, y en la que se proporciona un medio para sujetar el conjunto de montaje y giro (4) y montar la compuerta de charnela (1) en dicho soporte.

10. Una compuerta de charnela según cualquiera de las reivindicaciones precedentes en la que el grosor de la placa es de 4 mm a 50 mm, más preferentemente de 5 mm a 35 mm, y con la máxima preferencia de 10 mm a 30 mm, y en la que cuando la placa es sustancialmente circular el diámetro de la placa está entre 50 mm y 3.000 mm, más preferentemente entre 300 mm y 2.000 mm.

11. Una compuerta de charnela según la reivindicación 1, en la que el material de placa incluye además refuerzo de fibra de carbono.

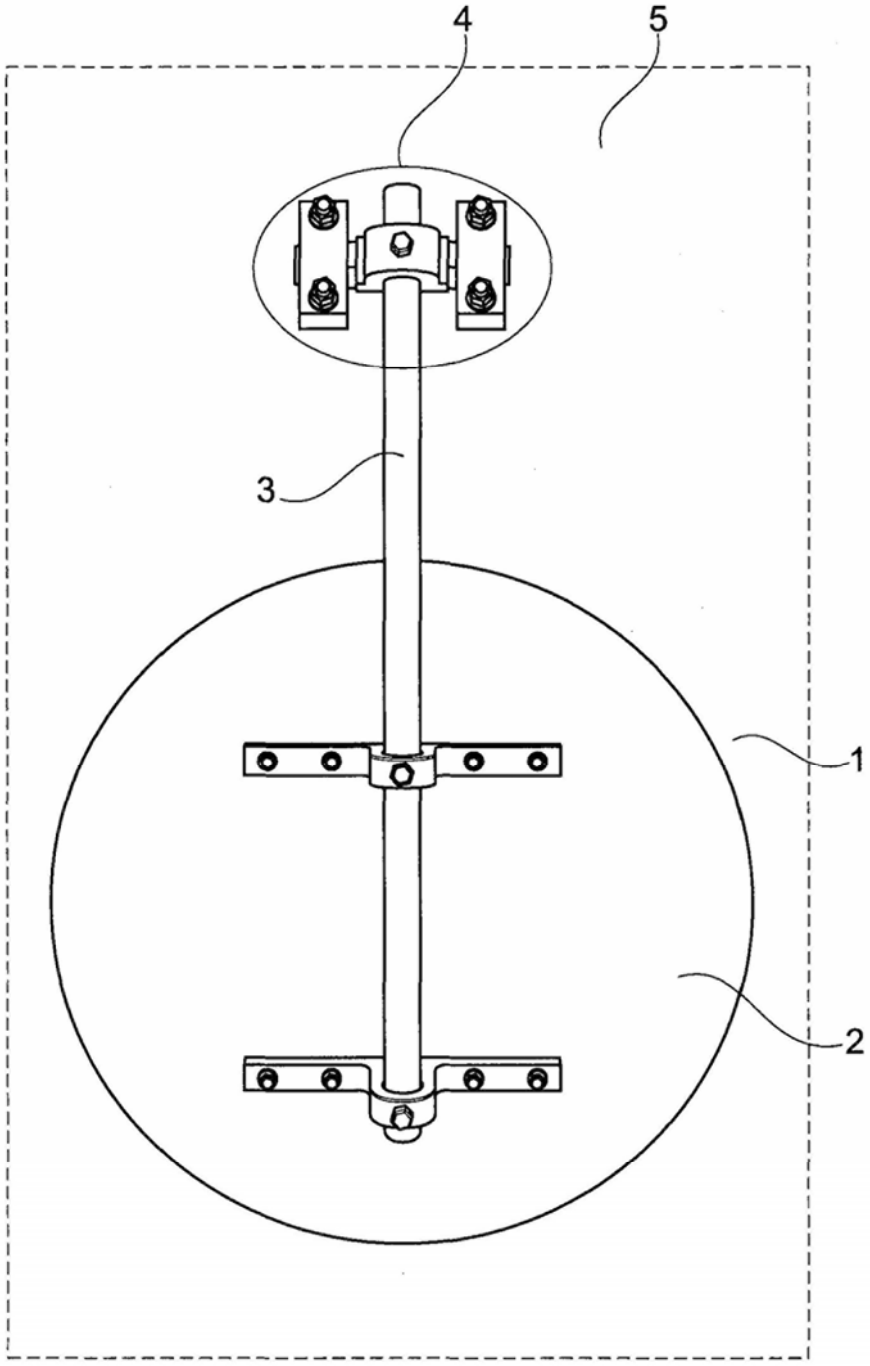

Fig. 1

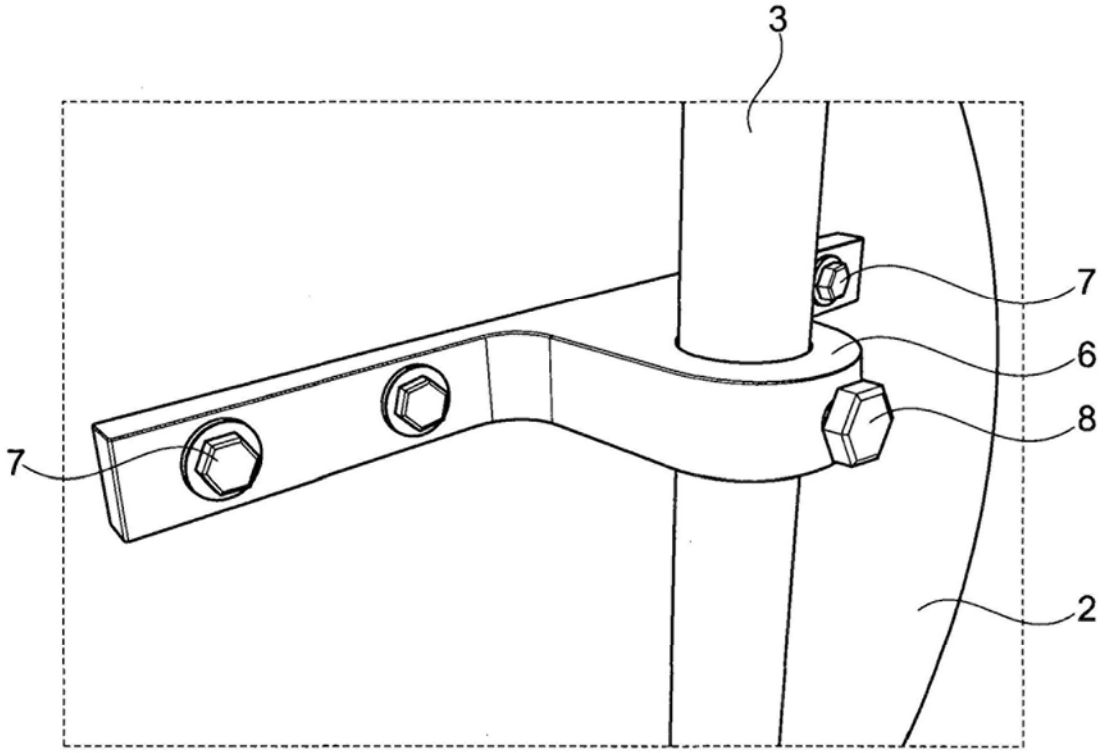

Fig. 2

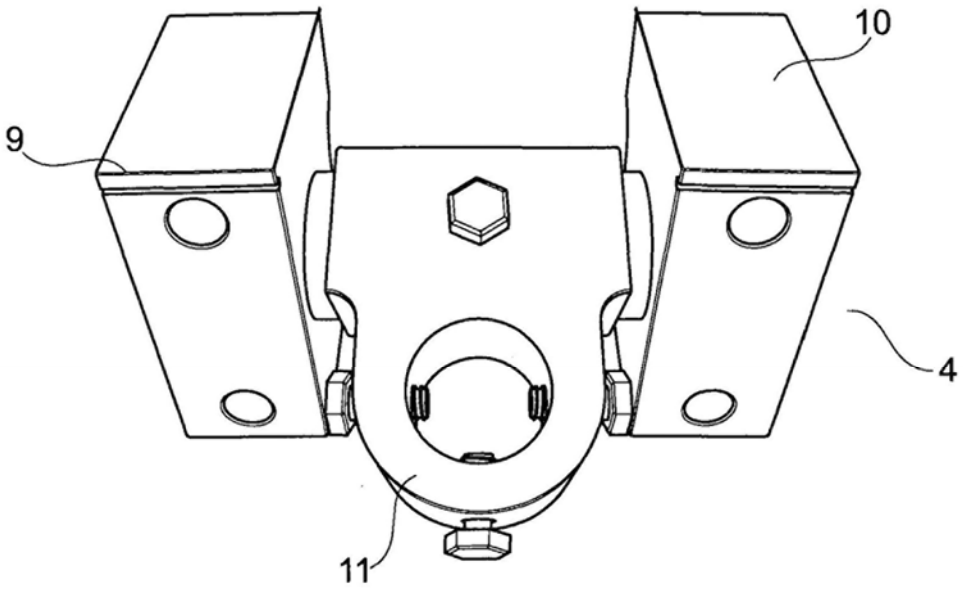

Fig. 3

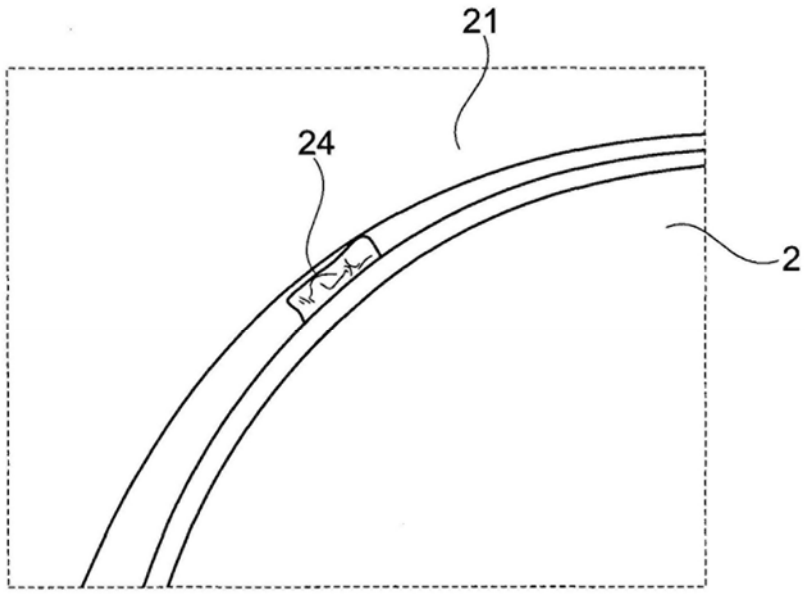

Fig. 4

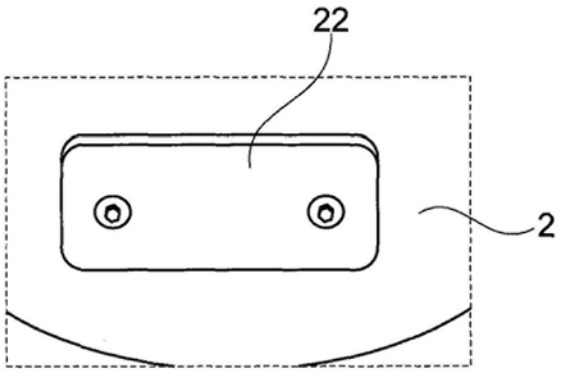

Fig. 5

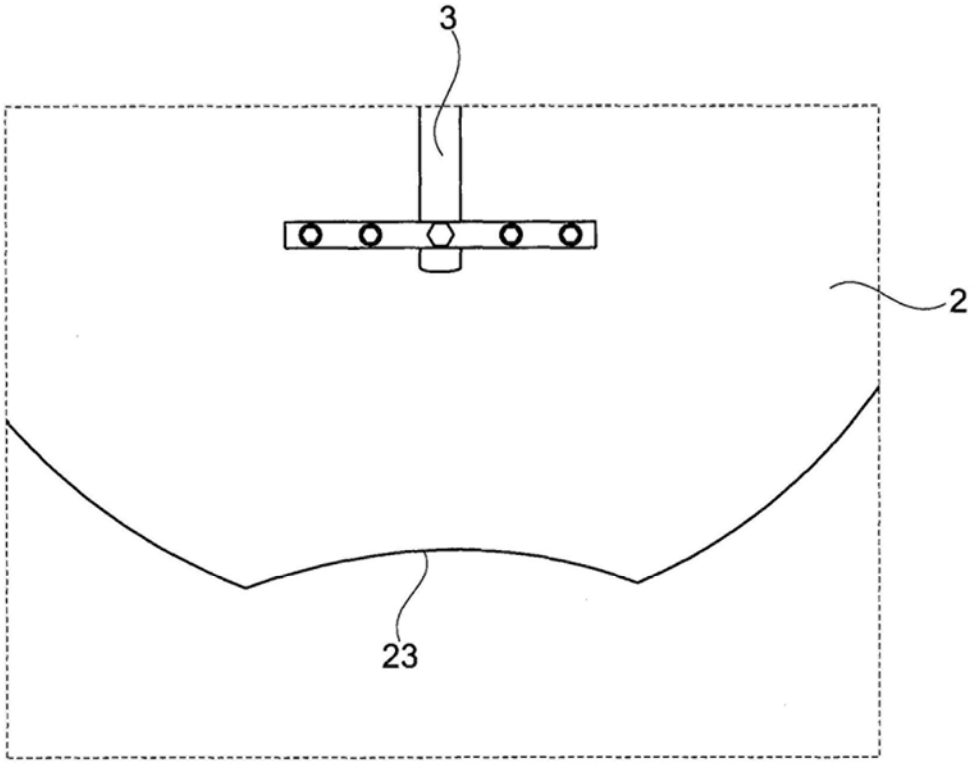

Fig. 6

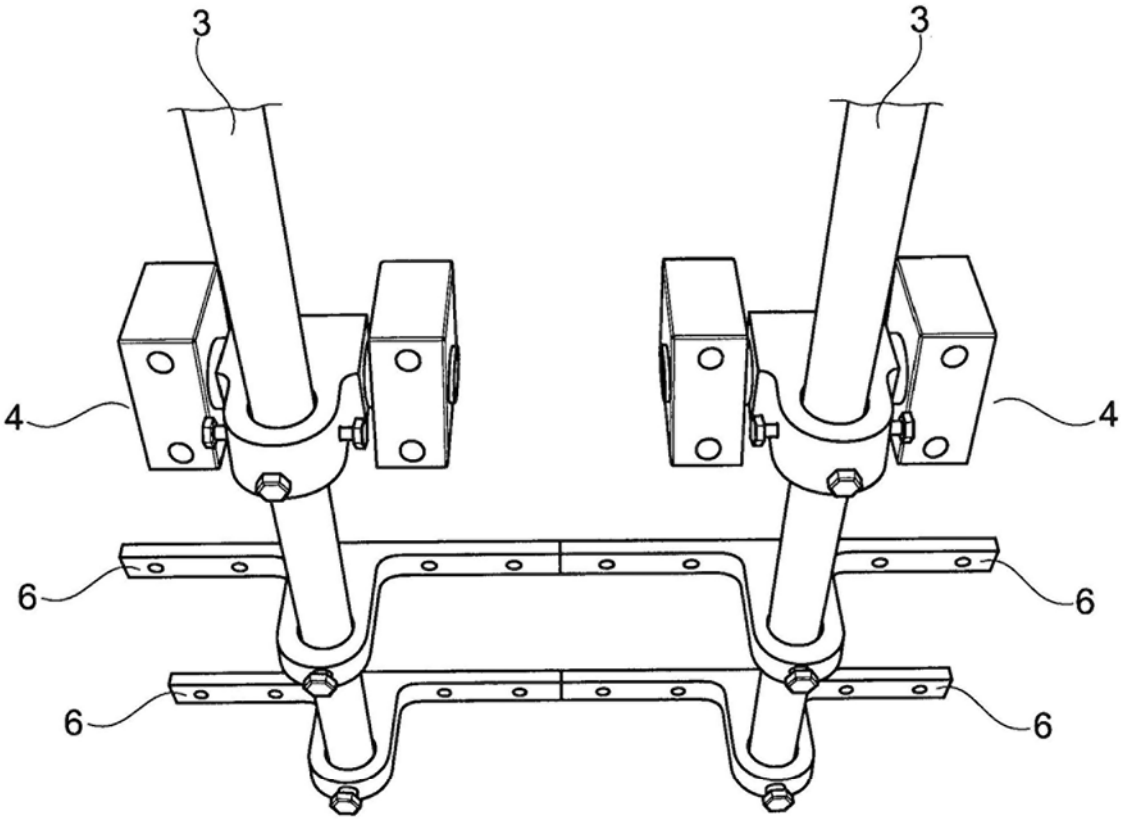

Fig. 7

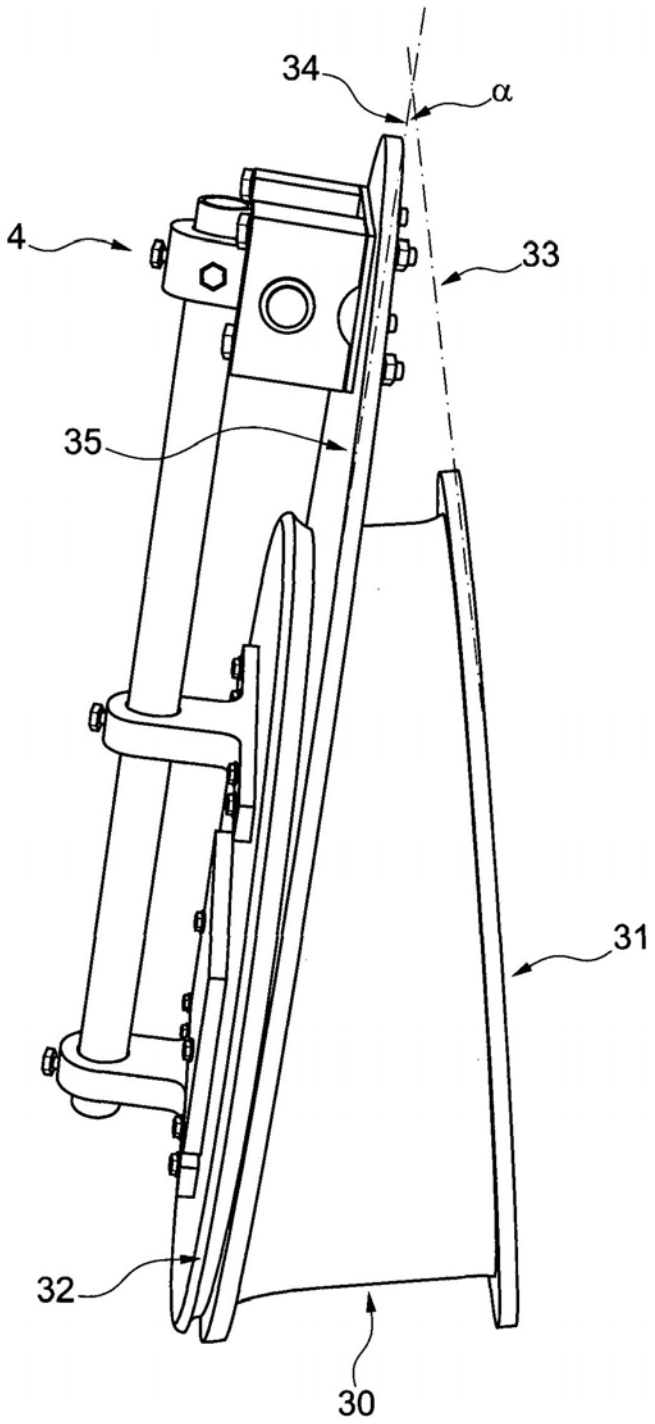

Fig. 8