

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 475 208**

51 Int. Cl.:

F03B 13/18 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **06.02.2009 E 09708250 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **02.04.2014 EP 2250369**

54 Título: **Dispositivo para convertir energía undimotriz en energía mecánica**

30 Prioridad:

06.02.2008 DK 200800166
12.06.2008 DK 200800812

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
10.07.2014

73 Titular/es:

WEPTOS A/S (100.0%)
Prins Georgs Kvarter 11, Snoghøj
7000 Fredericia, DK

72 Inventor/es:

LARSEN, TOMMY

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 475 208 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

Dispositivo para convertir energía undimotriz en energía mecánica

Campo de uso de la invención

5 La presente invención se refiere a una planta de energía undimotriz para la extracción de energía a partir del movimiento de las olas de un área de superficie de agua, comprendiendo dicha planta de energía undimotriz una construcción de bastidor en la que están articulados al menos dos rotores de ondas, y en el que cada rotor de ondas está suspendido en la construcción de bastidor en un árbol de rotor que es, en la situación de uso normal de la planta de energía undimotriz, esencialmente horizontal al efecto de que los rotores sean capaces de girar alrededor del árbol del rotor que está retenido en la construcción de bastidor, y en el que están configurados unos medios para mantener cada uno de los rotores parcialmente sumergido en un área de superficie de agua.

Estado de la técnica

15 Hoy en día se conocen muchas realizaciones diferentes de plantas de energía undimotriz, y todas comparten la característica de que utilizan la energía que se proporciona cuando el agua es obligada a moverse en un movimiento de las olas. Una categoría particular de tales plantas de energía undimotriz utiliza la ventaja de que el agua en la cresta de una ola tiene una energía potencial que es capaz de accionar un rotor en forma de una rueda de molino de agua alrededor de un eje de molino esencialmente horizontal cuando esa agua es capturada en una paleta en un lado de la rueda de molino de agua y, por lo tanto, mediante su cuerpo, fuerza el giro de la rueda de molino de agua. Ese tipo de planta de energía undimotriz se destaca por ser de una estructura básica relativamente simple con la consiguiente seguridad de funcionamiento y de gestión de la economía.

20 Otro tipo de la planta de energía undimotriz mencionada anteriormente comprende una serie de rotores en forma de cuerpos de flotación que también están montados de forma giratoria sobre un árbol de rotor, pero bascula en el área de la superficie del agua como consecuencia de las olas que influyen en los rotores y, por lo tanto, por su la rotación de ida y vuelta alrededor del árbol del rotor, convirtiendo la energía cinética de las olas en energía útil.

25 Ejemplos de las plantas de energía undimotriz anteriores se conocen, por ejemplo, a partir del modelo de utilidad DK No. 199800152; la patente GB No. 1520006; la solicitud de patente PCT No. WO81/02329; la patente DE No. 3904442; la publicación DE No. 10031310, y la solicitud PCT No. 2004/094815. Ejemplos de las últimas plantas de energía undimotriz se conocen por ejemplo a partir de la patente GB No. 1541572 y la patente US No. 3928967 y designan un "Pato".

30 Es un reto constante en el desarrollo de plantas de energía undimotriz optimizar la cantidad de energía que se puede extraer de la planta, una penetración comercial de tales plantas de energía undimotriz que presupone en cierta medida que, en particular financieramente, son capaces de competir con plantas de energías renovables ya existentes, como turbinas eólicas y similares.

Objeto de la invención

35 Basado en lo anterior, por lo tanto, el objeto de la presente invención es proporcionar una planta de energía undimotriz del tipo descrito anteriormente y con la cual se proporciona una utilización eficiente de la energía de las olas disponible.

Esto se logra mediante una planta de energía undimotriz del tipo descrito anteriormente y que se caracteriza porque la planta de energía undimotriz es una construcción flotante que comprende al menos dos árboles de molino de agua no paralelos en el que al menos un rotor está dispuesto en cada árbol del rotor

40 Dado que, esto permite que, en todo momento, la propia planta de energía undimotriz se coloque de tal manera que la distancia de los árboles del rotor entre sí se incrementará en la dirección de propagación de las olas, por lo que se impartirá a los árboles de los rotores un ángulo respecto a la dirección de propagación de las olas que es considerablemente mayor que 0 grados. De este modo, se garantiza que la capacidad de los rotores individuales se utilice de manera óptima, no estando dispuestos los rotores uno detrás del otro respecto a la dirección de propagación de las olas y, por otra parte, es posible adaptar el ángulo tal que la capacidad de los rotores se utilice de manera óptima con relación a la altura de las olas y a la distancia que prevalece en una posición dada.

45 La planta de energía undimotriz es particularmente adecuada para flotar sobre una superficie de agua, ya que la construcción de bastidor de esta manera puede comprender convenientemente un solo sitio de anclaje configurado para el amarre de la planta de energía undimotriz, y en el que la construcción de bastidor está configurada de tal manera que retiene los dos árboles de los rotores no paralelos, de tal manera que la distancia entre los árboles de los rotores se incrementa con la distancia desde el sitio de anclaje.

50 Se puede conseguir una utilización óptima de la planta de energía undimotriz si la construcción de bastidor está configurada para mantener un ángulo entre los dos árboles de los rotores, siendo dicho ángulo entre 10 grados y 170 grados, y preferiblemente entre 45 grados y 135 grados. De este modo, se garantiza, por una parte, que la

extracción de energía de la planta puede optimizarse, mientras que al mismo tiempo la planta tiene buenas propiedades de rechazo en relación con los objetos flotantes en el área de la superficie del agua y, adicionalmente, puede adaptarse a condiciones específicas de las olas.

5 En este contexto, la construcción de bastidor comprende además ventajosamente medios para regular el ángulo entre los dos árboles de los rotores, siendo así posible adaptar el ángulo entre los árboles de los rotores a las condiciones actuales existentes en cada momento, tales como las condiciones climáticas y la velocidad de propagación de las olas, la altura de las olas y la distancia.

10 De acuerdo con una realización ventajosa, la construcción del bastidor comprende dos construcciones de bastidor separadas alargadas, cada una de las cuales tiene un primer extremo en proximidad del sitio de anclaje, y otro extremo que está dispuesto a una distancia del sitio de anclaje, y en el que cada una de las construcciones de bastidor separadas alargadas está configurada para retener un árbol del rotor con rotores, y en el que, entre el primer extremo y el segundo extremo, entre las dos construcciones de bastidor alargadas separadas, al menos un actuador está configurado para ajustar y mantener la distancia entre las dos construcciones de bastidor separadas alargadas.

15 En este contexto, las dos construcciones de bastidor separadas alargadas pueden ventajosamente, en su primer extremo, estar articuladas entre sí por medio de un dispositivo de articulación que tiene un eje de articulación esencialmente vertical respecto a la posición de uso de la planta de energía undimotriz. Por este medio es posible utilizar solamente un único actuador para regular el ángulo entre los árboles de los rotores.

20 En este contexto, se proporcionará, además, un posicionamiento estable de la planta de energía undimotriz en la zona de la superficie del agua si el dispositivo de articulación comprende el sitio de anclaje.

25 En la prolongación de las mismas, una de las dos construcciones de bastidor alargadas separadas puede ventajosamente montarse de tal manera en el dispositivo de articulación sea capaz de girar alrededor de un eje que está, en la posición de uso de la planta de energía undimotriz, esencialmente horizontal en relación con el dispositivo de articulación. De este modo se evita que las dos construcciones de bastidor separadas se crucen entre sí si se ven influenciadas por fuerzas adversas, por ejemplo, como consecuencia de estelas de un buque que se desplaza más allá de la planta de energía undimotriz.

30 Ventajosamente, las estructuras de celosía separadas adicionalmente se pueden combinar a partir de dos o más módulos de rotor, que cada uno comprende un bastidor y un árbol de rotor, y en el que, adicionalmente, los módulos de rotor están provistos de medios de retención que están configurados para montar los módulos de rotor entre sí de tal manera que los árboles de rotor se extienden en prolongación entre sí. De este modo, se obtiene que es fácil de construir plantas de energía undimotriz con diferentes números de módulos de rotor de forma independiente de las condiciones espaciales actuales y la salida de potencia deseada.

35 Una utilización adicional de la energía se puede obtener si la planta de energía undimotriz comprende además uno o más tanques de lastre y bombas asociadas que están configuradas para el llenado de los tanques de lastre con agua y su vaciado de agua. De esta manera, es posible regular la elevación de la planta en respuesta a las condiciones de las olas actuales, en el sentido de que los rotores pueden mantenerse sumergidos en el área de la superficie del agua a una profundidad deseada para adaptar u optimizar su eficiencia.

Lista de figuras

40 La figura 1 es un esquema explicativo que muestra una realización alternativa de una planta de energía undimotriz según la presente invención parcialmente sumergida a un nivel de la superficie del agua y visto en una vista inclinada desde la parte superior;

La figura 2 es un esquema explicativo que muestra una realización alternativa de una planta de energía undimotriz según la presente invención, vista justo desde arriba;

45 La figura 3 es un esquema que muestra un componente que forma parte de la planta de energía undimotriz que se muestra en la figura 2, visto en una vista inclinada desde la parte frontal;

La figura 4 es un esquema que muestra un componente que forma parte de la misma manera que en la figura 3, pero en el que los rotores están configurados de manera alternativa;

La figura 5 es un esquema que muestra una sección de la planta de energía undimotriz que se muestra en la figura 2, parcialmente inmersa en un área de la superficie del agua y vista desde la parte frontal;

50 La figura 6 es un esquema detallado que muestra un componente en detalle de la planta de energía undimotriz que se muestra en la figura 3.

Realización de la invención

Por lo tanto, la figura 1 muestra una realización de una planta de energía undimotriz según la presente invención y en la que la planta de energía undimotriz es una estructura flotante, aquí mostrada flotando en el área de superficie del agua 2, donde un número undimotriz tienen una dirección de propagación según lo indicado por la flecha A para mostrar el modo de funcionamiento de dicha planta de energía undimotriz. Aquí, la planta de energía undimotriz tiene cuatro rotores en forma de ruedas de molino 3 de agua que están todas parcialmente sumergidas en el área de la superficie del agua 2. Esas ruedas de molino 3 de agua se retienen de forma giratoria por medio de un árbol no mostrado respecto a la construcción de bastidor 1 de la planta de energía undimotriz, que comprende dos vigas 4 y 5 que son esencialmente paralelas al rotor no mostrado o árboles de los molinos de agua y que se retienen en un ángulo fijo de 60 grados entre sí por medio de unos brazos transversales 6 y 7.

Las ruedas de molino 3 de agua, todas provistas de una cantidad abundante de paletas o platos 8, que todas están orientadas con su abertura hacia arriba en el lado de las ruedas de molino de agua orientadas hacia la dirección de propagación A de las olas, las paletas 8 se llenarán con agua cuando el nivel del agua se eleva, debido al paso de la cresta de la ola, y luego las paletas 8 llenas de agua girarán las ruedas de molino 3 de agua cuando el nivel del agua cae después del paso de la cresta de la ola de una paleta 8 dada.

Según la presente invención, la construcción de bastidor 1, como se mencionó anteriormente, está configurada de tal manera que mantiene un ángulo entre los árboles de los molinos de agua que llevan las ruedas de molino 3 de agua, de tal manera que los árboles de los molinos de agua no son paralelos, y de tal modo que se garantice, por una parte, que todas las paletas 8 en las ruedas de molino 3 de agua se utilizan de manera eficiente, no estando dispuestas las paletas 8 en la estela entre sí y, por otra parte, el ángulo entre las dos vigas 5 y 6 y, por lo tanto, los árboles de los molinos de agua que no se muestran significa que la planta de energía undimotriz será veraz influenciada sólo en un grado bajo por los objetos flotantes que puedan flotar en las ruedas de molino 3 de agua, simultáneamente con la operación bastante continua de la planta que se obtiene debido a una influencia esencialmente constante de impulso en el árbol del molino de agua de las ruedas 3 de agua.

Aquí, la planta de energía undimotriz se configura como una estructura flotante que puede anclarse a, por ejemplo, un lecho marino debajo de la superficie del agua 2. Para ello, un punto de amarre está dispuesto en forma de un ojal de anclaje para retener un amarre 25 que no se muestra. El ojal de anclaje está dispuesto en el extremo de la planta de energía undimotriz, donde la distancia entre los árboles de los rotores es el más corto, esto quiere decir que la planta de energía undimotriz será capaz de girar alrededor de su amarre en el sentido de que así se asentará, en todo momento, en una posición que asegura que se utiliza la energía de las olas de manera óptima.

Se consigue la máxima eficiencia de salida para las plantas de energía undimotriz de este tipo cuando las ruedas de molino 3 de agua se sumergen en el área de la superficie del agua mientras que el árbol del molino de agua tiene esencialmente la misma altura que la altura media de la ola en el área de la superficie 2 del agua. Sin embargo, ya que no siempre es el caso de que la altura de la ola media sea precisamente igual al valor medio de la altura del nivel de agua en la cresta de la ola y en el valle de la ola, la invención está configurada con el tanque de lastre 10 y una bomba no mostrada configurada en la carcasa 11 de la bomba, y en el que la bomba está configurada para llenar y vaciar el tanque de lastre 10 con agua para cambiar el peso de la planta de energía undimotriz y/o su elevación en el sentido de que es posible optimizar la eficiencia de salida de la planta de acuerdo con las condiciones de las olas actuales.

Ahora, la figura 2 muestra una realización alternativa de una planta de energía undimotriz según la presente invención y que también es una estructura flotante que flota en la superficie del agua donde las olas están presentes, que se propagan en la dirección de la flecha A. Esa planta de energía undimotriz comprende dos construcciones de bastidor 21, 22 alargadas separadas que están articuladas entre sí a través de una articulación 23 que se muestra en detalle en la figura 6, funcionando también dicha articulación como punto de anclaje para un amarre 25. De esta manera, las dos construcciones de bastidor 21, 22 separadas pueden estar dispuestas de acuerdo a la elección en un ángulo mutuo, y con ese fin un actuador lineal 24 está configurado como un cilindro hidráulico o un husillo mecánico. La persona experta en la técnica es capaz de sugerir, naturalmente, diferentes realizaciones de sistemas de accionamiento para dichos actuadores lineales, que no se muestran en las figuras.

Mediante el ajuste de la longitud del actuador lineal 24, el ángulo entre las dos construcciones de bastidor 21, 22 separadas se puede ajustar manualmente o automáticamente según sea necesario para el efecto de que el ángulo pueda optimizarse para obtener el efecto de salida más alto posible o para asegurarse contra averías en condiciones de tormenta u otras. En una planta alternativa que no se muestra, la articulación 23 podría sustituirse por un actuador lineal, que de este modo también podría cooperar con el primer actuador lineal para ajustar y mantener un ángulo deseado entre las dos construcciones de bastidor 21, 22 separadas.

Alternativamente, el ángulo se puede ajustar de manera que, en lugar del actuador lineal, se configura una construcción en forma de barra con una longitud esencialmente fija, y en el que la construcción en forma de barra se fija, en cada extremo, a una corredera, y cada una de las correderas está dispuesta de tal manera que pueden desplazarse a lo largo de las construcciones de bastidor 21, 22 separadas. Mediante el desplazamiento de las correderas en una dirección hacia la articulación 23, de este modo, es posible aumentar el ángulo entre las dos

construcciones de bastidor 21, 22 separadas, mientras que el ángulo se reduce cuando las correderas se desplazan lejos de las articulaciones.

5 Como se verá a partir de la figura 2, cada una de las dos construcciones de bastidor separadas se hace como una estructura alargada que comprende una serie de módulos de molino 26, de los cuales uno de tales módulos se muestra en la vista ampliada en la figura 3. Los módulos de molino 26 se montan en prolongación entre sí al efecto de que los árboles 30 de los molinos de agua en los módulos de molino 26 se conecten entre sí en la prolongación entre sí, y en el que el árbol de molino de agua en el primer módulo de molino, visto desde la articulación 23, está acoplado a una carcasa 27 de la máquina esencialmente estanca, en el que el árbol del molino de agua está acoplado a, por ejemplo, un generador, una bomba, un engranaje u otro agregado que puede accionarse por el impulso que se transfiere al árbol del molino de agua a través de todos los árboles 3 de los molinos de agua en la construcción de bastidor 21, 22 separada. Por lo tanto, es posible configurar la carcasa 27 de la máquina con los componentes que se necesitan para extraer la energía que, a través de las ruedas de molino 3 de agua, se transfieren al árbol del molino de agua y, por lo tanto, la planta de energía undimotriz puede ser utilizada para la generación de corriente eléctrica a través de, por ejemplo, un generador o para otros fines, tales como para el bombeo de un medio fluido por medio de una bomba. La persona experta en la técnica es capaz de apuntar a muchas realizaciones diferentes de cómo la rotación y el impulso del eje del molino de agua se puede utilizar para la generación de energía útil, y las figuras no muestran detalles de esa parte de la planta de energía undimotriz.

10 Como se verá en la figura 3, cada uno de dichos módulos de molino 25 está constituido por una estructura de celosía 28 que está configurada de tal manera que encierra la rueda de molino 3 de agua. De esta manera, se obtiene una construcción muy simple y rígida sin que la estructura de celosía 28 ejerza una influencia significativa sobre las olas en el agua. La estructura de celosía está provista de placas de montaje 29 en cada extremo de la estructura de celosía 28, lo que permite que dos o más estructuras de celosía 28 se monten en la prolongación entre sí.

15 Al sobresalir el árbol 30 del molino de agua en el módulo de molino 26 de agua, como se mencionó anteriormente, es posible montar los árboles 30 de los molinos de agua de varios módulos de molino 26 montados en la prolongación entre sí para formar un árbol molino de agua largo y montado, que es capaz de transmitir el impulso de todas las ruedas de molino de agua a la carcasa 27 del motor.

20 A partir de la figura 3 que apreciará, además, que el módulo de molino 26 está provisto de tanques de lastre 31 que pueden, a través de bombas y conductos no mostrados configurados para tal fin, llenarse o vaciarse de agua para regular la elevación y/o el peso de la central de energía undimotriz.

25 Ahora, la figura 4 muestra una realización alternativa de la invención en la que, en lugar de ruedas de molino de agua como se muestra en la figura 3, el módulo de molino 26a comprende un número de rotores 3a que están montados sobre un árbol 30a de rotor. Cada uno de los rotores tiene una elevación y una forma que son asimétricas alrededor del árbol 30a del rotor en el sentido de que, cuando las olas golpean el rotor 3a, se ve obligado a girar alrededor del árbol 30a del rotor y, por lo tanto, a girar el árbol del rotor. Este tipo de rotor se conoce comúnmente, por ejemplo, a partir de la patente GB No. 1541572 y la patente US No. 3928967 y se designa un "Pato" y tiene propiedades especialmente buenas respecto a la eficiencia de salida. Además, será evidente para la persona experta en la técnica que la presente invención como se describe aquí se puede utilizar en el contexto de rotores de diferentes configuraciones sin apartarse por ello del principio fundamental en el que se basa la invención.

30 Ahora, la figura 5 muestra una sección de una de las construcciones de bastidor 21, 22 separadas, que comprende varios módulos de ola 26 montados en la prolongación entre sí y parcialmente sumergidos en un área de superficie de agua 2.

35 La figura 6 muestra una parte detallada de la planta de energía undimotriz que se muestra en la figura 3 y que es en forma de la articulación 23 en la que se montan las dos construcciones de bastidor 21, 22 separados a través de las carcasas 27 de la máquina. Por lo tanto, la articulación comprende tres placas de articulación 36, 37, 38 que son todas capaces de girar alrededor de un eje de articulación común 39. Una placa de articulación 36 está provista de un ojal de anclaje para asegurar el amarre 25. Las otras dos placas de articulación 37, 38 están fijadas cada una a su carcasa 27 de la máquina en la que se introducen entre unas bridas 41, 42 en la carcasa 27 de la máquina o entre las bridas 43, 44 en la otra carcasa 27 de la máquina. Como están fijadas a cada carcasa 27 de la máquina mediante un perno 40 que forma un eje de rotación que permite que las carcasas 27 de la máquina 27 giren en el plano vertical respecto a la articulación 23, visto en la posición de uso normal de la planta de energía undimotriz, y de tal manera que cualquier patrón de movimiento heterogéneo en las dos construcciones de bastidor 21, 22 separadas y, por lo tanto, en las carcasas 27 de la máquina se absorben en la articulación 23.

REIVINDICACIONES

1. Una planta de energía undimotriz para la extracción de energía a partir del movimiento de las olas de un área de superficie de agua, comprendiendo dicha planta de energía undimotriz una construcción de bastidor en la que están articulados al menos dos rotores, y en el que cada rotor está suspendido en la construcción de bastidor en un árbol de rotor que está, en la situación de uso normal de la planta de energía undimotriz, esencialmente horizontal al efecto de que el rotor sea capaz de girar alrededor del árbol del rotor que está retenido en la construcción de bastidor, y en el que unos medios están configurados para mantener cada uno de los rotores parcialmente sumergido en un área de superficie de agua, y en el que la planta de energía undimotriz es una estructura flotante que comprende al menos dos árboles de rotor, en el que al menos un rotor está dispuesto en cada árbol del rotor, y en el que la construcción de bastidor comprende un punto de anclaje configurado para el amarre de la planta de energía undimotriz, y está configurado de tal manera que conserva los dos árboles de rotor no paralelos de tal manera que la distancia entre los árboles de rotor se incrementa con la distancia al punto de amarre, **caracterizada porque** la construcción de bastidor comprende medios para regular el ángulo entre los dos árboles de rotor.
2. Una planta de energía undimotriz según la reivindicación 1, **caracterizada porque** la construcción de bastidor está configurada para mantener un ángulo entre los dos árboles de rotor, siendo dicho ángulo entre 10 grados y 170 grados y preferiblemente entre 45 grados y 135 grados.
3. Una planta de energía undimotriz según la reivindicación 1 o 2, **caracterizada porque** la construcción de bastidor comprende dos construcciones de bastidor separadas alargadas, cada una de las cuales tiene un primer extremo en la proximidad del sitio de anclaje y un segundo extremo que está dispuesto a una distancia del sitio de anclaje, y en el que cada una de las construcciones de bastidor separadas alargadas está configurada para retener un árbol de rotor con rotores, y en el que, entre el primer extremo y el segundo extremo, entre las dos construcciones de bastidor alargadas separadas, al menos un dispositivo está configurado para ajustar y mantener la distancia entre las dos construcciones de bastidor separadas alargadas.
4. Una planta de energía undimotriz según la reivindicación 3, **caracterizada porque** las dos construcciones de bastidor separadas alargadas pueden ventajosamente, en su primer extremo, estar articuladas entre sí por medio de un dispositivo de articulación que tiene un eje de articulación esencialmente vertical respecto a la posición de uso de la planta de energía undimotriz.
5. Una planta de energía undimotriz según la reivindicación 4, **caracterizada porque** el dispositivo de articulación comprende el sitio de anclaje.
6. Una planta de energía undimotriz según la reivindicación 4 o 5, **caracterizada porque** al menos una de las dos construcciones de bastidor separadas alargadas está montada de tal manera en el dispositivo de articulación es capaz de girar alrededor de un eje que está, en la posición de uso de la planta de energía undimotriz, esencialmente horizontal respecto al dispositivo de articulación.
7. Una planta de energía undimotriz según una o más de las reivindicaciones 3 a 6, **caracterizada porque** cada una de las estructuras de celosía separadas se combina a partir de dos o más módulos de rotor, que cada uno comprende un bastidor y un árbol de rotor, y en el que, adicionalmente, los módulos de rotor están provistos de medios de retención que están configurados para montar los módulos de rotor entre sí de tal manera que los árboles de rotor se extienden en prolongación entre sí.
8. Una planta de energía undimotriz según una de las reivindicaciones 1 a 7, **caracterizada porque** comprende uno o más tanques de lastre y bombas asociadas que están configuradas para el llenado de los tanques de lastre con agua y el vaciado de los mismos.

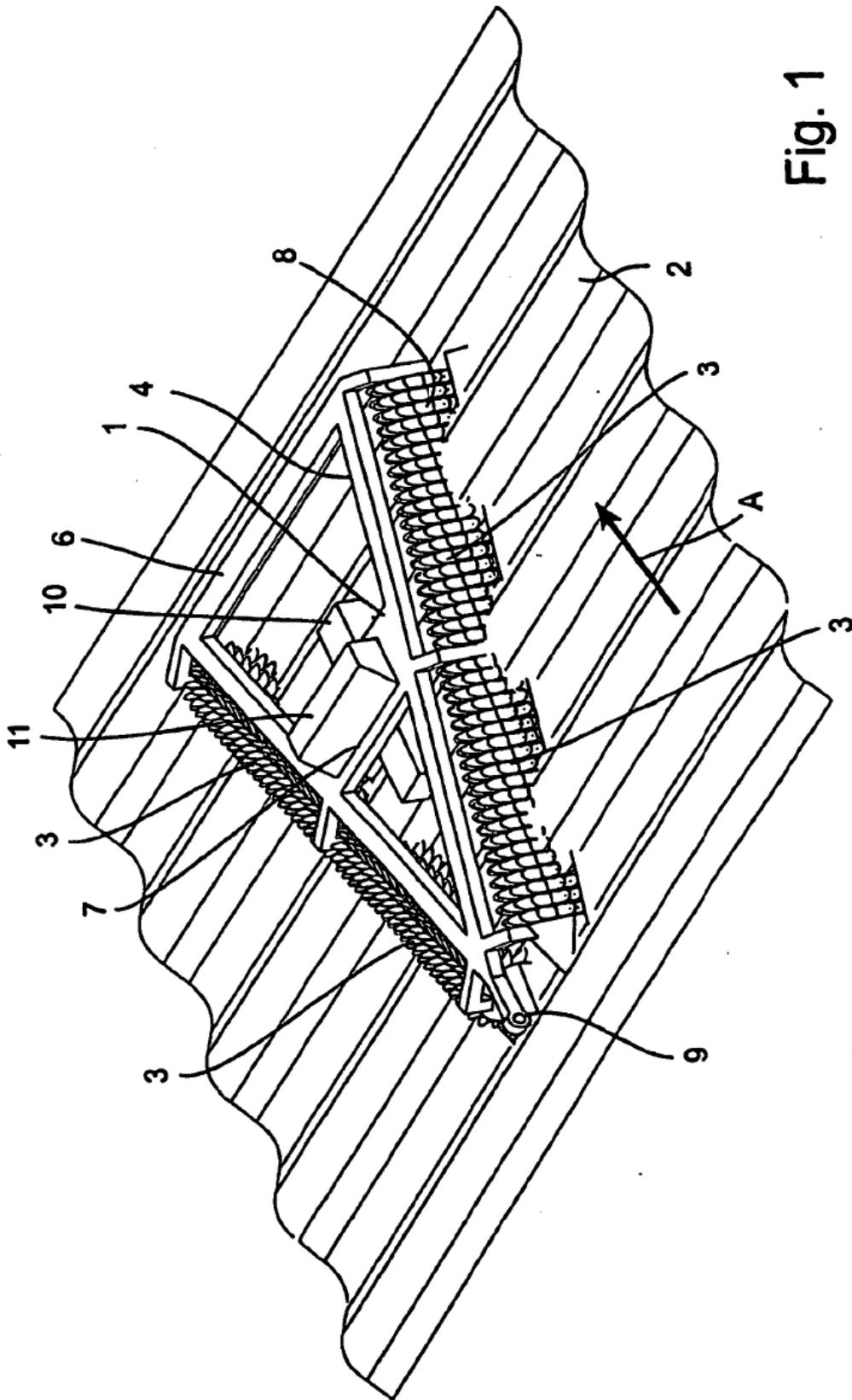


Fig. 1

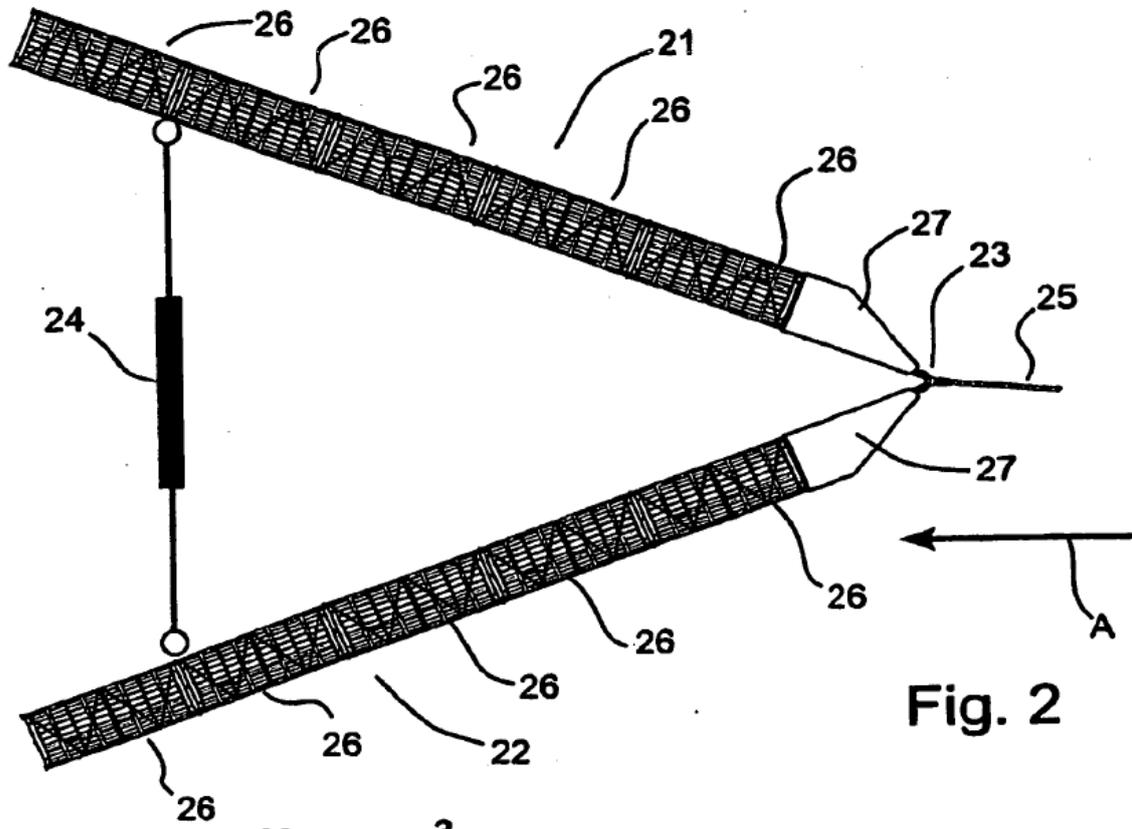


Fig. 2

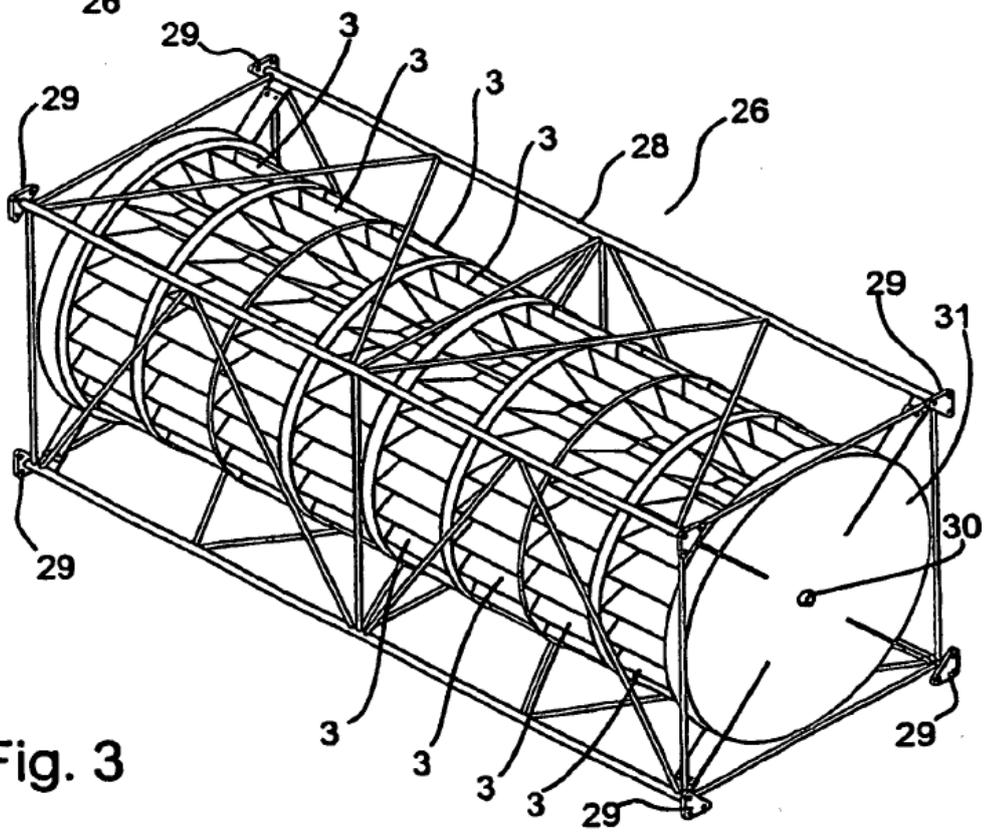


Fig. 3

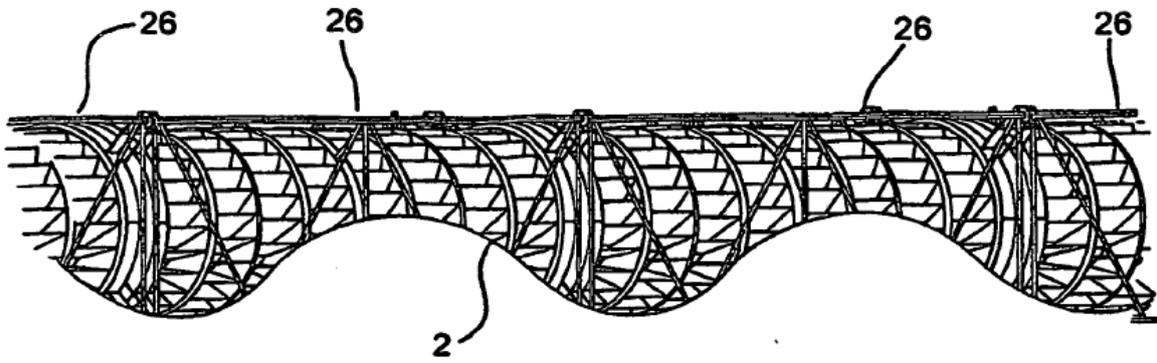


Fig. 5

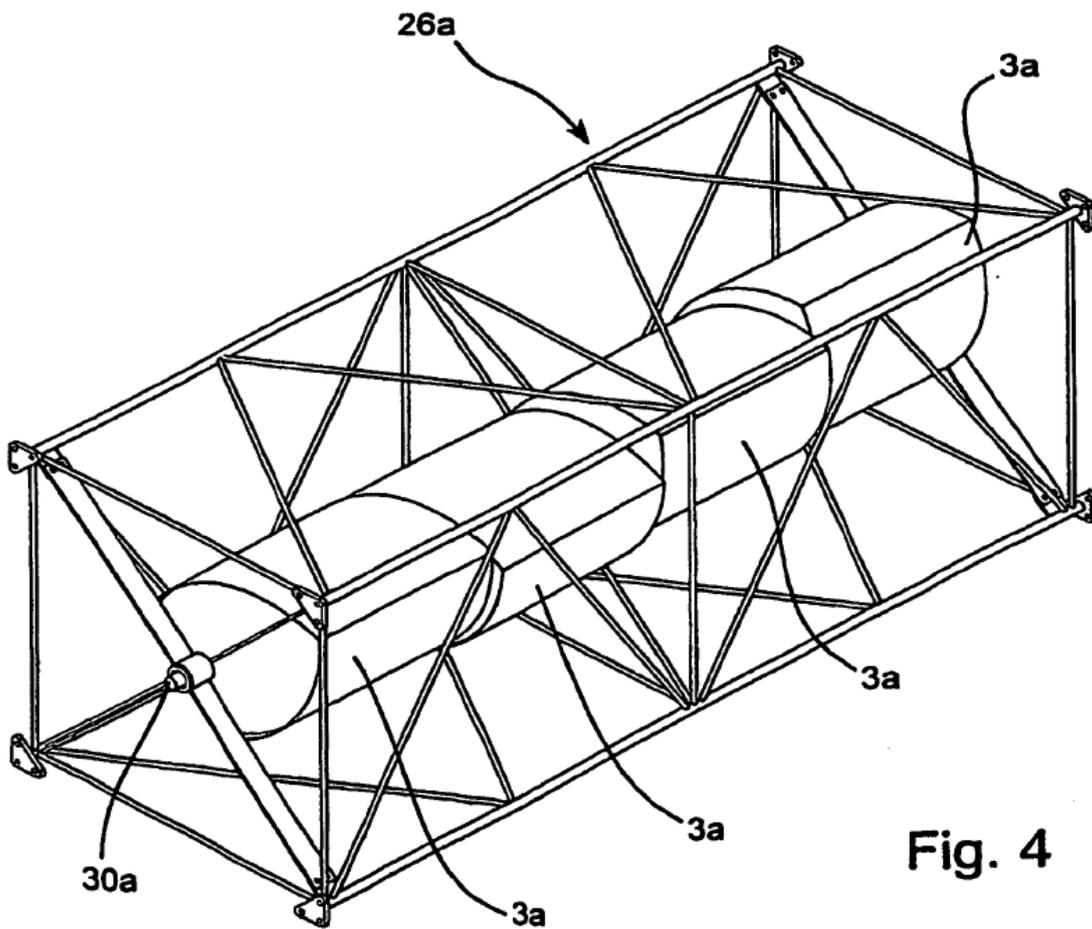


Fig. 4

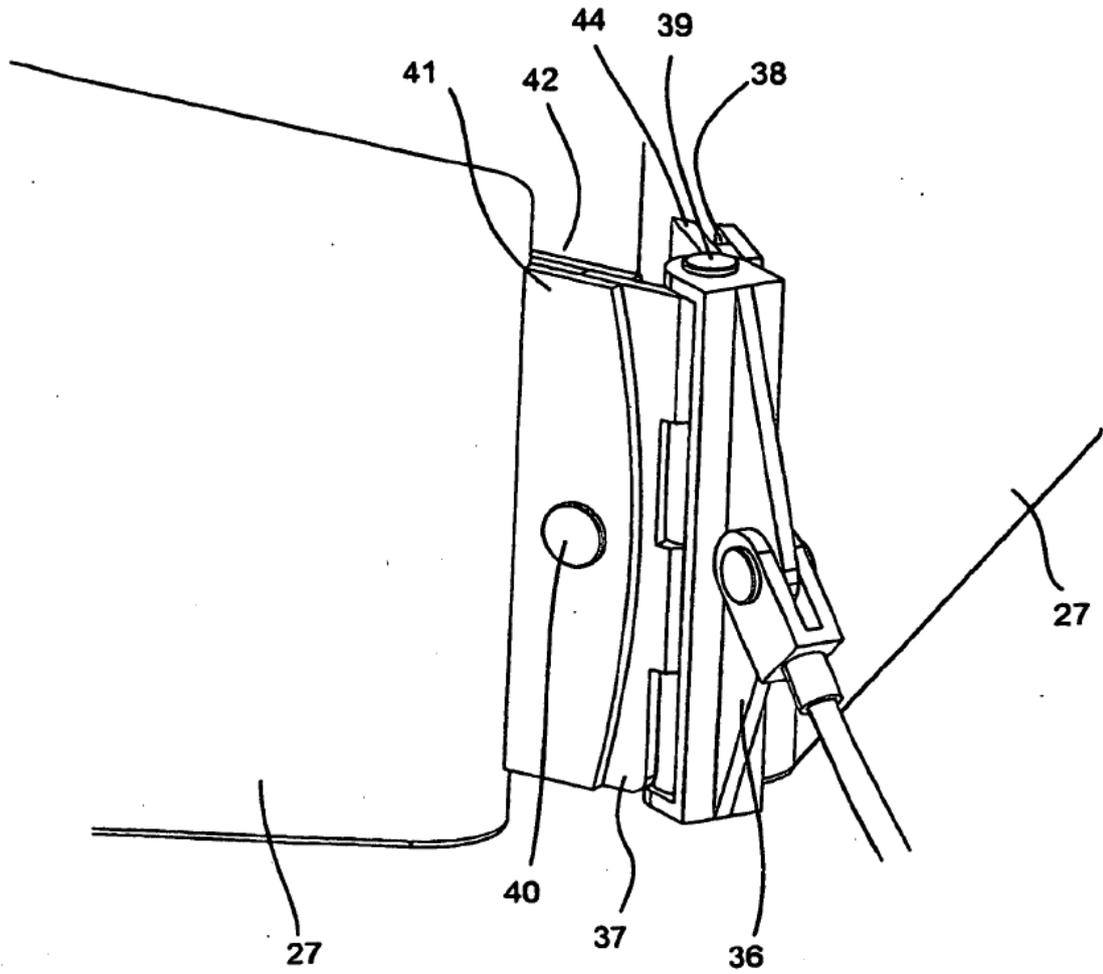


Fig. 6