

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 634 510**

51 Int. Cl.:

**F03B 13/14** (2006.01)

**F03G 7/08** (2006.01)

**F03B 13/20** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **28.03.2008 PCT/FI2008/050145**

87 Fecha y número de publicación internacional: **09.10.2008 WO08119881**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **28.03.2008 E 08736794 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **17.05.2017 EP 2137404**

54 Título: **Central eléctrica undimotriz**

30 Prioridad:

**30.03.2007 FI 20075217**

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

**28.09.2017**

73 Titular/es:

**WELLO OY (100.0%)  
Kurjenkellontie 5 B  
02270 Espoo, FI**

72 Inventor/es:

**PAKKINEN, HEIKKI**

74 Agente/Representante:

**ISERN JARA, Jorge**

ES 2 634 510 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**

Central eléctrica undimotriz

- 5 La invención se refiere a una central eléctrica undimotriz, que comprende al menos un flotador o pontón o una pluralidad de flotadores o pontones interconectados, un eje substancialmente vertical fijado al flotador o pontón o al soporte que interconecta una pluralidad de flotadores o pontones y un rotador de gran peso que está montado con rodamientos para la rotación alrededor de dicho eje vertical para la toma de potencia.
- 10 El documento US-4,266,143 da a conocer una central eléctrica undimotriz con un objetivo de convertir la inclinación lado a lado de un tanque flotante en movimientos de rotación de dos ruedas de gravedad de gran peso que rotan en direcciones opuestas. El tanque flotante es simétrico y las ruedas de gravedad están provistas de una sincronización opuesta y un esfuerzo para asegurar que la inclinación sólo suceda de lado a lado.
- 15 Un problema con esta y otras centrales eléctricas undimotrices anteriores conocidas es el movimiento regular de las olas y la fluctuación de los tamaños de hola. Una conversión de alta eficiencia de este movimiento alternativo en un movimiento de rotación continuo ha sido difícil de lograr.
- 20 Un objeto de la invención es proporcionar un nuevo tipo de central eléctrica undimotriz, en la cual los problemas anteriores son resueltos haciendo que el movimiento alternativo de las olas se convierta directamente en un movimiento de rotación continuo.
- 25 Este objeto es logrado por la invención basándose en las funciones caracterizantes presentadas en la reivindicación 1 adjunta. Modos de realización preferidos de la invención son divulgados en las reivindicaciones dependientes.
- La idea básica de la invención reside en el hecho de que la forma y/o disposición de los flotadores o pontones son utilizadas para establecer un eje asociado con los mismos en un movimiento de giro, a partir del cual se tiene directamente un movimiento de rotación continuo por medio de un rotador o un eje angular.
- 30 La invención será descrita por medio de ejemplos de modos de realización con referencia a los dibujos que acompañan, en los cuales:
- 35 La figura 1 muestra esquemáticamente una central de energía undimotriz de acuerdo con un modo de realización preferido de la invención.
- Las figuras 2 y 3 muestran variantes de la central de energía undimotriz de la figura 1, en donde la acción correspondiente es lograda mediante varios diseños de flotador o pontón.
- 40 La figura 4 muestra el uso de un pontón articulados similar al mostrado en la figura 3, pero provisto de una disposición alternativa para la toma de potencia.
- 45 Las figuras 5, 6 y 7 muestran modos de realización, en donde el movimiento de giro no es efectuado por el diseño de un solo pontón como en los modos de realización de las figuras 1-4, sino por la disposición de una pluralidad de pontones individuales sobre una trayectoria arqueada.
- 50 La figura 8 muestra un ejemplo, que no cae dentro de la presente invención, el cual utiliza palas, que son ancladas formando un ángulo establecido por debajo de la superficie del agua y que no rotan alrededor de ningún eje sino que se agitan hacia adelante y hacia atrás, por tanto estableciendo un eje 10, fijado a un soporte 14 común a las palas, en un movimiento giratorio que es utilizado para crear un movimiento de rotación.
- 55 La figura 9 muestra un ejemplo de modo de realización para elementos mediante los cuales se puede convertir un movimiento giratorio en un movimiento de rotación.
- La figura 10 muestra otro modo de ejemplo más para una central de energía undimotriz de la invención en una pluralidad de vistas parcialmente seccionadas.
- 60 Lo que es común en los modos de realización de las figuras 1-4 es que un flotador o un pontón 1 es diseñado en el presente documento de forma asimétrica con respecto a la dirección de avance de las olas, de manera que el flotador o pontón 1 encuentra en sí mismo un movimiento giratorio en respuesta a la flotabilidad de una sucesión de olas que avanzan en dicha dirección. En las figuras 1-4, la dirección de las crestas de las olas es mostrada por líneas dobles. El flotador o pontón 1 está anclado mediante cables 8 de alambre largos que forman una posición angular predeterminada (normalmente longitudinalmente) con respecto a la dirección de movimiento de las olas. El anclaje se implementa de tal manera que el flotador o pontón 1 mantiene su posición angular a pesar de la dirección cambiante de las olas. En los casos de las figuras 1, 3 y 4, el flotador o pontón 1 es arqueado, de forma específica en forma de una banana o un croissant. En el modo de realización preferido de la figura 1, el flotador o pontón 1 tiene una sección transversal que es circular u ovalada al menos sobre su porción rodeada por el agua. Por tanto, la
- 65

acción de inclinación de la misma con respecto a su eje longitudinal encuentra un arrastre tan pequeño como sea posible. En el modo de realización de la figura 2, el flotador o pontón 1 tiene forma de una elipse o un óvalo y está anclada por el cable 8 de alambre en una posición en la cual la elipse o el óvalo tiene su eje mayor formando un ángulo agudo con la dirección de avance de las olas.

5 Lo que es común a los diseños de flotador o pontón 1, tal y como se representan en las figuras 1-4 es que, a medida que las olas se encuentran con el flotador o el pontón en un cierto ángulo, el flotador o pontón se encuentra en sí mismo en un movimiento giratorio a medida que los puntos del triángulo formado por sus extremos y su región central se elevan y caen en una fase desigual. La elipse de la figura 2 incluye dos de dichos "triángulos" giratorios  
10 enfrentados unos a otros, en donde la dirección debe ser seleccionada de tal manera que los "triángulos" no se disponen simétricamente con respecto a la dirección de movimiento de las olas, por tanto evitando la mera agitación hacia atrás y hacia adelante y convirtiendo el movimiento en un movimiento giratorio. Esto se potencia adicionalmente a través de la acción proporcionada por la masa de un rotador descrito posteriormente, que en su rotación siempre procura inclinar la central eléctrica más hacia la dirección en la cual una fuerza opuesta  
15 (flotabilidad) entregada por los flotadores o pontones es la más baja.

Los modos de realización de las figuras 1-3 presentan elementos 5, 6, 7 similares para convertir un movimiento giratorio en un movimiento de rotación para la toma de potencia. Un rotador 6 de gran peso es montado con rodamientos con posibilidad de rotación alrededor de un eje 5 de giro fijado al flotador o pontón 1. El rotador 6 está  
20 conectado al eje 5 de giro por medio de un brazo 7 de momento de longitud deseada. El brazo puede tener su longitud ajustable neumáticamente o hidráulicamente, con lo que la potencia producida por el rotador durante su rotación puede ser regulada según el tamaño de las olas sucesivas. El eje 5 girado por el rotador 6 puede estar adaptado para accionar un generador eléctrico. En un modo de realización práctico, el rotador 6 con su brazo 7 y el  
25 eje 5 (que constituyen unidos un girador) pueden ser dispuestos dentro de un flotador o pontón hueco. Con la gravedad atrayendo la masa del rotador hacia abajo, el rotador 6 está configurado en un movimiento de rotación mediante un movimiento de giro del eje 5. El eje 5 tiene una trayectoria que tiene forma de un cono cuya sección transversal puede ser distinta de una forma circular, por ejemplo, elíptica, debido a que una acción de inclinación de la central eléctrica puede ser distinta en varias direcciones.

30 La figura 4 ilustra una implementación alternativa para la toma de potencia. En el pontón 1 hay suspendido un peso 11 por medio de un eje 9 vertical. Al soporte del pontón 1 está fijado un eje 10 presente como una extensión del eje 9 con una ligera desviación  $\alpha$  angular. Esta desviación  $\alpha$  angular es elegida para coincidir sustancialmente con la desviación angular en un movimiento de giro del flotador o pontón 1. Dentro del eje 9 y el eje 10 está montado con rodamiento con posibilidad de rotación un eje angular cuya sección de eje angular presente en un lado de su codo  
35 se dispone dentro del eje 10 y cuya sección de eje angular presente en el otro lado del codo está montada con giro con rodamiento dentro del eje 9. Dado que el eje 9 y el peso 11 no realizan un movimiento de giro, el eje angular encuentra en sí mismo un movimiento de rotación a medida que el flotador o pontón 1 realiza un movimiento de giro. Por consiguiente, la potencia puede ser tomada del eje angular de rotación.

40 En los modos de realización de las figuras 5-7 hay al menos tres flotadores o pontones 2 fijados a un soporte 3 común de tal manera que los flotadores o pontones 2 tienen sus centros de flotabilidad situados a lo largo de una trayectoria 4 arqueada. Por tanto varios pontones 2 se elevan y caen en una fase desigual siempre que las distancias entre los mismos y la posición angular de los mismos con respecto a la dirección de movimiento de las olas sea apropiada. Normalmente, un triángulo formado por los tres pontones está anclado de tal manera que una  
45 línea recta que se extiende a través de dos pontones es coincidente con la dirección de entrada de una ola. El soporte 3 se fuerza a un movimiento de giro, a partir del cual se puede tomar la potencia con un rotador 6 que está montado con rodamiento de una manera similar con posibilidad de rotación en el eje 5 de giro. Con el fin de evitar tensiones en el eje 5, es normalmente posible proporcionar por debajo del rotador 6 una pista de guiado para que el rotador 6 descansa sobre la misma por medio de un rodamiento. Por supuesto, la toma de potencia puede ser  
50 efectuada en un eje 5 real sólo por medio de un movimiento de peso a lo largo de una trayectoria arqueada. Sin embargo, la toma de potencia es más fácil utilizando un eje 5 de rotación. La figura 6 ilustra flotadores o pontones 2 alargados, que establecen un tapete "ondulado". Los flotadores o pontones 2 son fijados al soporte 3 por medio de juntas pivotante es que son transversales a la dirección longitudinal del mismo. Incluso en este caso, los flotadores o pontones 2 tienen sus puntos de soportes situados a lo largo de una curva 4.

55 En el modo de realización de la figura 7, los flotadores o pontones 2 son de un diseño optimizado, por tanto permitiendo la fijación de los mismos a un buque el cual, cuando está soportado por los pontones 2, se fuerza a un movimiento de giro en una sucesión de olas. Con el fin de asegurar el movimiento de giro en varias direcciones de movimiento del buque, los pontones 2 están diseñados preferiblemente para ser ajustables en términos de las  
60 posiciones relativas de los mismos. Un movimiento de rotación derivado del movimiento de giro funciona como un motor para impulsar el buque o un generador eléctrico accionado por el mismo se puede utilizar para cargar baterías que funcionen como un suministro de energía para el buque.

65 La figura 8 ilustra un ejemplo, el cual no cae dentro de la presente invención, en donde palas 13 ancladas por debajo de la superficie del agua y acopladas con un soporte 14 común con unos ángulos de palas tales que el soporte 14

## ES 2 634 510 T3

está configurado en un movimiento de giro en respuesta a las corrientes internas de ola. El anclaje puede implementarse, por ejemplo, por medio de un eje 9 vertical que tiene un peso 12 de anclaje en su extremo inferior.

5 En este caso también, la toma de potencia se propone que se implemente con un eje angular, que está ajustado con rodamiento dentro de un casquillo 10 de eje asociado con el soporte 14 y dentro del eje 9 (o fuera del eje 9) de manera que el eje angular tiene su codo entre el eje 9 y el casquillo 10 el eje. Cuando el casquillo 10 del eje gira con una ligera desviación  $\alpha$  angular (que es igual al ángulo del codo del eje angular) entre el mismo y el eje 9, el eje angular será forzado a un movimiento de rotación. En este caso, así como en el modo de realización de la figura 4, el ángulo del codo del eje angular puede variarse alrededor de un único eje articulado transversalmente, con lo que el ángulo  $\alpha$  de giro entre el casquillo 10 de eje y el eje 9 puede ser de un tamaño variable.

10 La figura 9 muestra incluso más de cerca un ejemplo de modo de realización para elementos que permiten la conversión de un movimiento de giro en un movimiento de rotación. En un soporte 3 o 14, equivalente a las figuras 4 y 8 hay montado con rodamiento con posibilidad de rotación un eje 10, dentro del cual está montado con rodamiento con posibilidad de rotación un segundo eje 9 con una desviación  $\alpha$  angular. Cuando el eje 10 efectúa un movimiento de giro, el eje 9 montado con rodamiento de forma fija fuerza al eje 10 también a rotar alrededor de su eje. En el eje de rotación del eje 10 se fija un eje 5 de toma de potencia, el cual acciona, por ejemplo, un generador eléctrico. El eje 9 puede estar provisto de un eje 15 de pivotamiento que permite desviaciones angulares diferentes del ángulo  $\alpha$  entre el eje 9 y el eje 10.

15 En el modo de realización de la figura 10, una carcasa de rotador tiene forma de un cuerpo hueco de revolución, por ejemplo, en forma de una esfera, una esfera aplanada o un cilindro o en la forma intermedia entre una esfera y un cilindro. Un flotador 1 arqueado cónico longitudinalmente se extiende desde la carcasa 16 de rotador contra la dirección de entrada de las olas, de manera que entre la dirección de entrada de las olas y el flotador 1 arqueado hay un ángulo agudo que aumenta hacia la punta del flotador y en las proximidades del extremo del flotador es más de  $30^\circ$ , preferiblemente dentro del rango de  $30^\circ$ - $70^\circ$ . Un segundo flotador 1' arqueado que puede ser más corto que el flotador 1, se extiende desde el lado opuesto de la carcasa 16 del rotador en la dirección saliente de las olas, de manera que entre el flotador 1' y la dirección saliente de las olas hay sólo un ángulo agudo, el cual aumenta hacia la punta del flotador 1'.

20 El rotador 6 tiene su superficie externa coincidente con la línea exterior de la superficie interna de la carcasa 16 del rotador. El rotador 6 está montado en un eje 5 de giro por medio de un poste, el cual consiste en una placa vertical o varios ejes unos encima de otros. Un generador 18 y una posible transmisión también se acomodan en la carcasa 16 del rotador. El flotador 1 tiene su línea de flotación que coincide aproximadamente con el borde de salida.

35

**REIVINDICACIONES**

- 5 1. Una central de energía undimotriz, que comprende al menos un flotador o un pontón (1) o una pluralidad de flotadores o pontones (2) interconectados, un eje (5) sustancialmente vertical fijado al flotador o pontón (1) o al soporte (3) que interconecta una pluralidad de flotadores o pontones (2) y un rotador (6) de gran peso que está montado con rodamientos para la rotación alrededor de dicho eje (5) vertical para la toma de potencia, caracterizada porque el flotador o pontón (1) está conformado por los flotadores o pontones (2) interconectados están dispuestos de forma simétrica con respecto a la dirección de avance de las olas, la forma o disposición asimétrica que está dispuesta para configurar dicho eje (5) vertical en un movimiento de giro en respuesta a la flotabilidad de una sucesión de olas que avanzan en dicha dirección, la dirección de giro del eje vertical que es tal que el eje (5) vertical tiene una trayectoria que tiene forma de un cono cuya sección transversal puede ser distinta que una forma circular.
- 10 2. Una central de energía undimotriz tal y como se establece en la reivindicación 1, caracterizada porque el flotador o pontón (1) o el soporte (3) que interconecta una pluralidad de flotadores o pontones (2) está anclado con cables (8) de alambre largos a una posición angular predeterminada con respecto a la dirección de avance de las olas, los cables (8) de alambre que se permite que se desplacen en respuesta a la dirección de avance de las olas con el resultado de que dicha posición angular se mantiene aunque la dirección de las olas cambie.
- 15 3. Una central de energía undimotriz tal y como se establece en la reivindicación 1 o 2, caracterizada porque el flotador o pontón (1) es arqueado, específicamente en forma de una banana o un croissant.
- 20 4. Una central de energía undimotriz tal y como se establece en la reivindicación 3, caracterizada porque el flotador o pontón (1) tiene una sección transversal que es circular u ovalada al menos sobre su posición rodeada por el agua.
- 25 5. Una central de energía undimotriz tal y como se establece en la reivindicación 1 o 2, caracterizada porque el flotador o pontón (1) tiene la forma de una elipse o un óvalo y está anclada en una posición en la cual la elipse o el óvalo tiene su eje mayor formando un ángulo agudo con la dirección de con posibilidad de avance de las olas.
- 30 6. Una central de energía undimotriz tal y como se establece en las reivindicaciones 1 o 2, caracterizada porque al menos tres flotadores o pontones (2) están fijados al soporte (3) común de tal manera que los flotadores o pontones (2) tienen sus centros de flotabilidad situados a lo largo de una trayectoria (4) arqueada.
- 35 7. Una central de energía undimotriz tal y como se establece en las reivindicaciones 1-6, caracterizada porque el rotador (6) está conectado al eje (5) vertical con un brazo (7, 17) de momento de longitud deseada y porque el rotador está configurado en una carcasa (16) de rotador cerrada fuera de la cual se dispone al menos un flotador (1) arqueado o varios flotadores (2) dispuestos de forma regular.
- 40 8. Una central de energía undimotriz tal y como se establece en la reivindicación 6, caracterizada porque los pontones (2) que son ajustables en términos de sus posiciones relativas, están fijados a un buque, el cual, estando soportado por dichos pontones (2), está configurado por la sucesión de olas en un movimiento de giro adaptado para ser convertido en una potencia impulsora del buque.

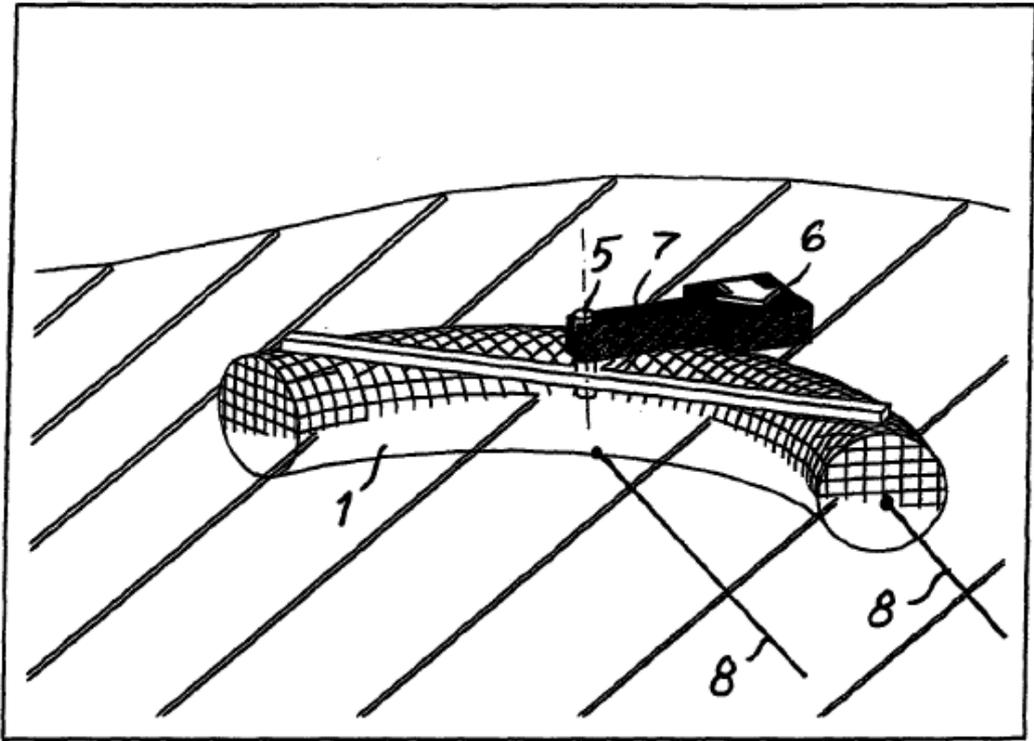


Fig. 1

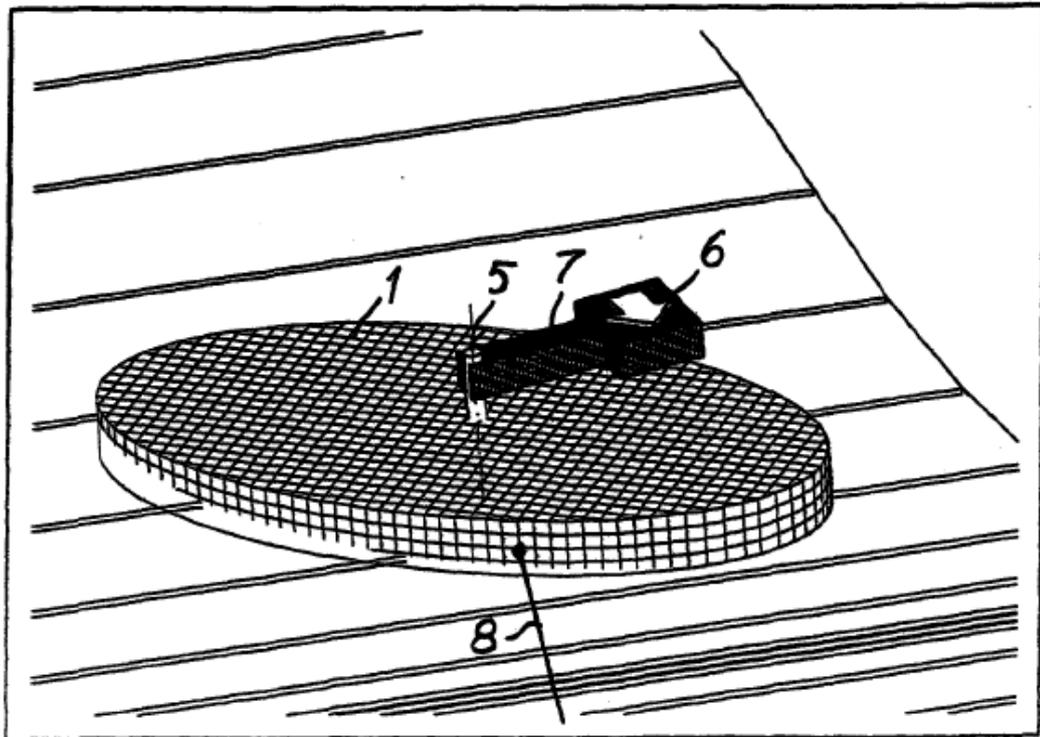


Fig. 2

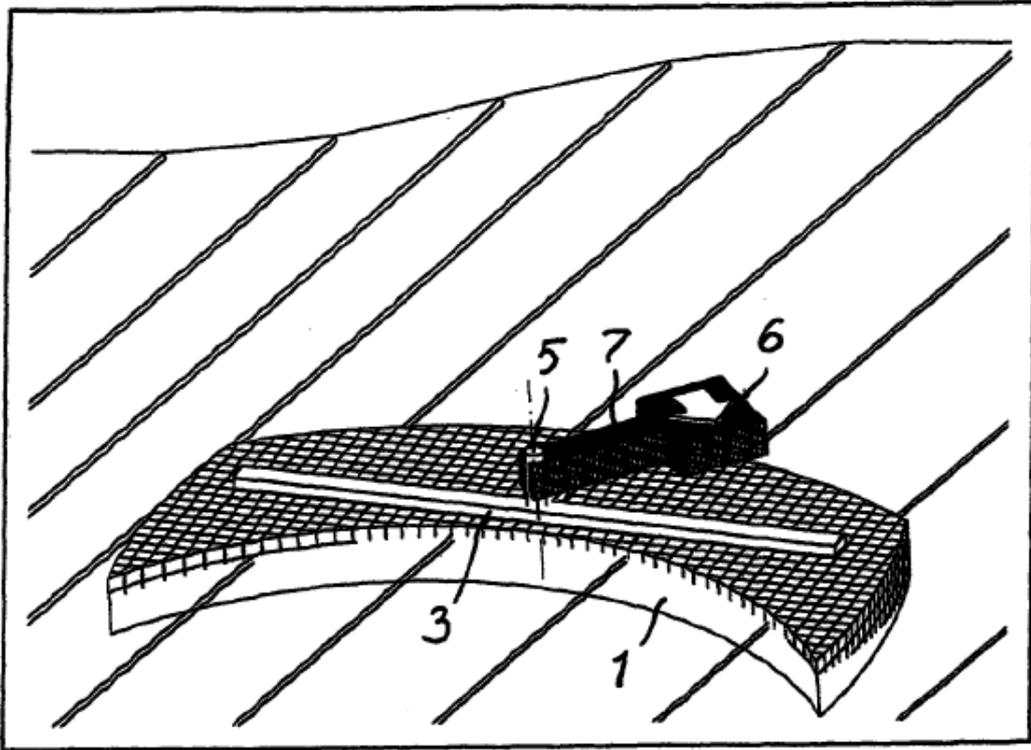


Fig. 3

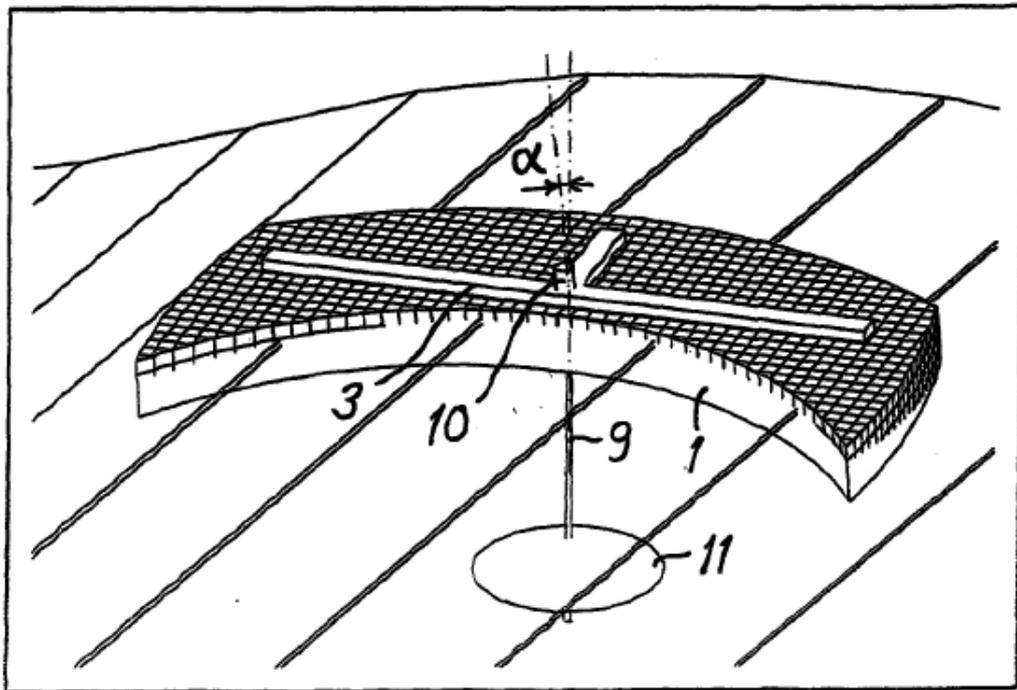


Fig. 4

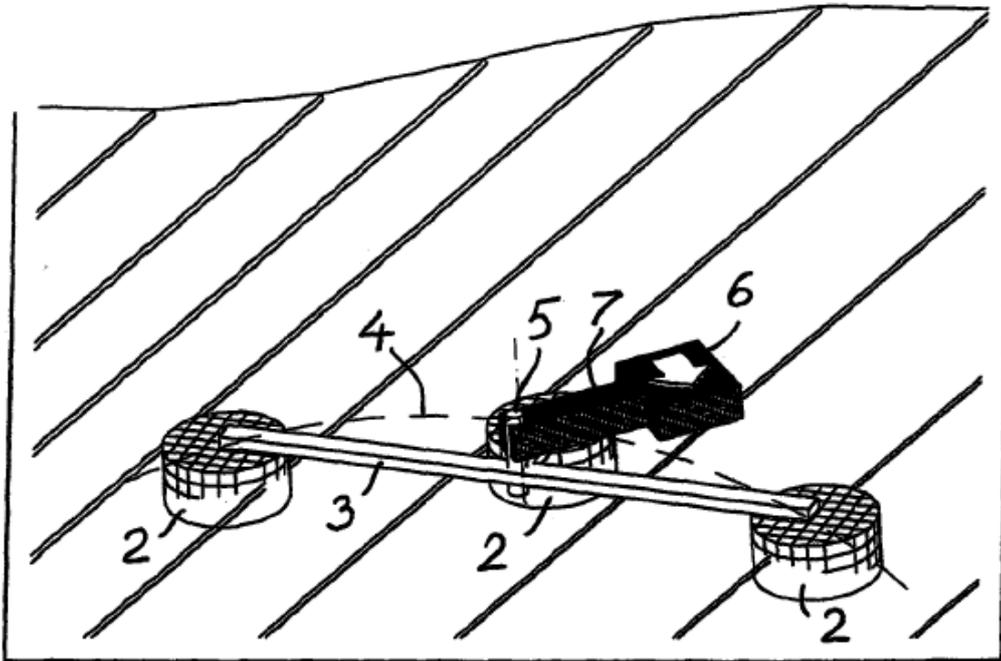


Fig. 5

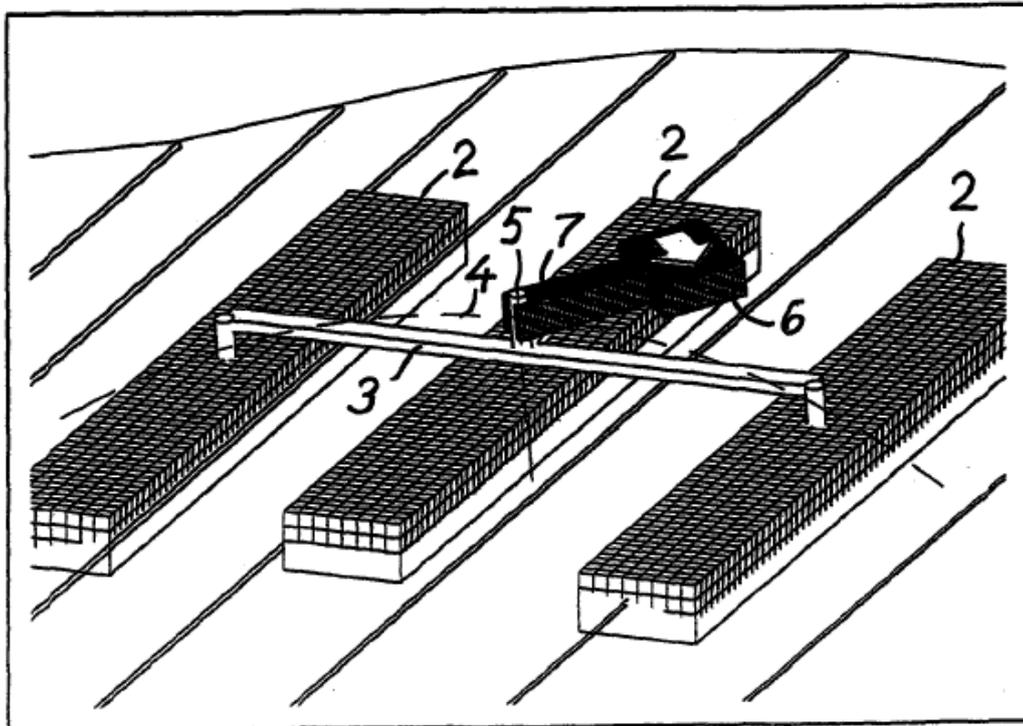


Fig. 6

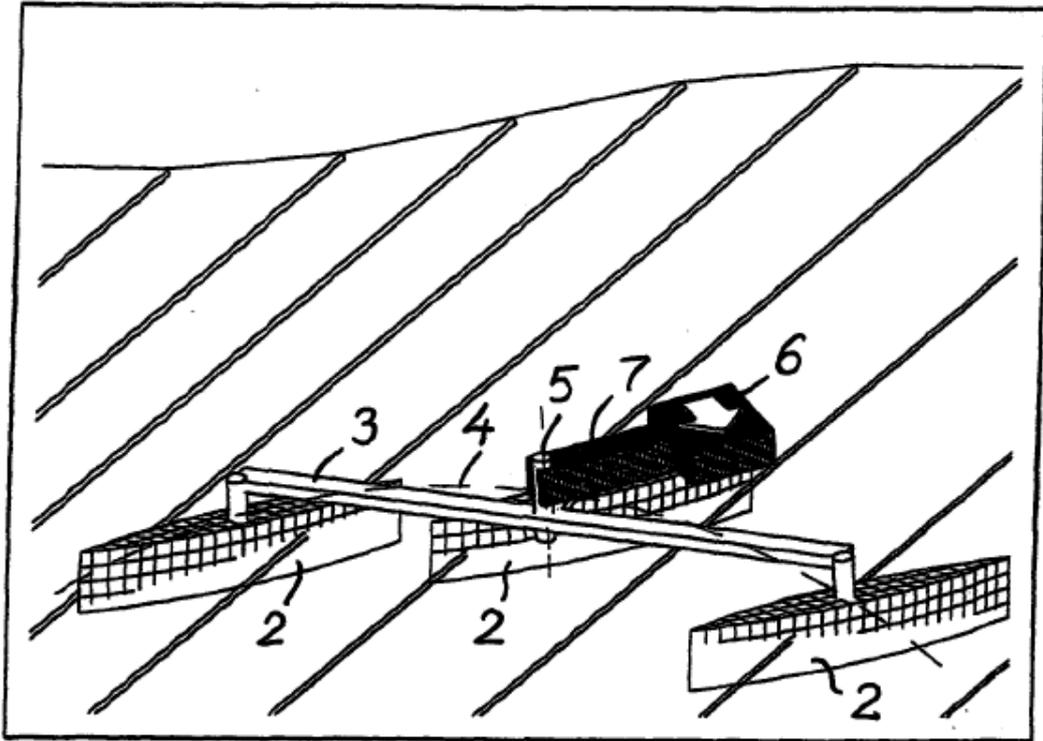


Fig. 7

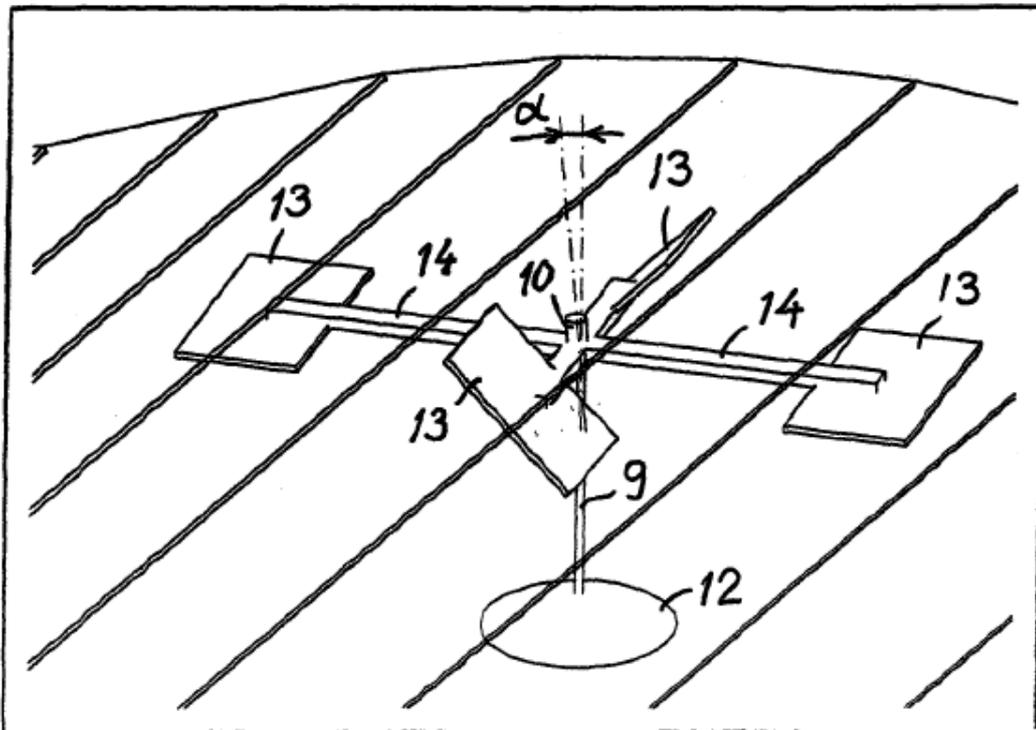
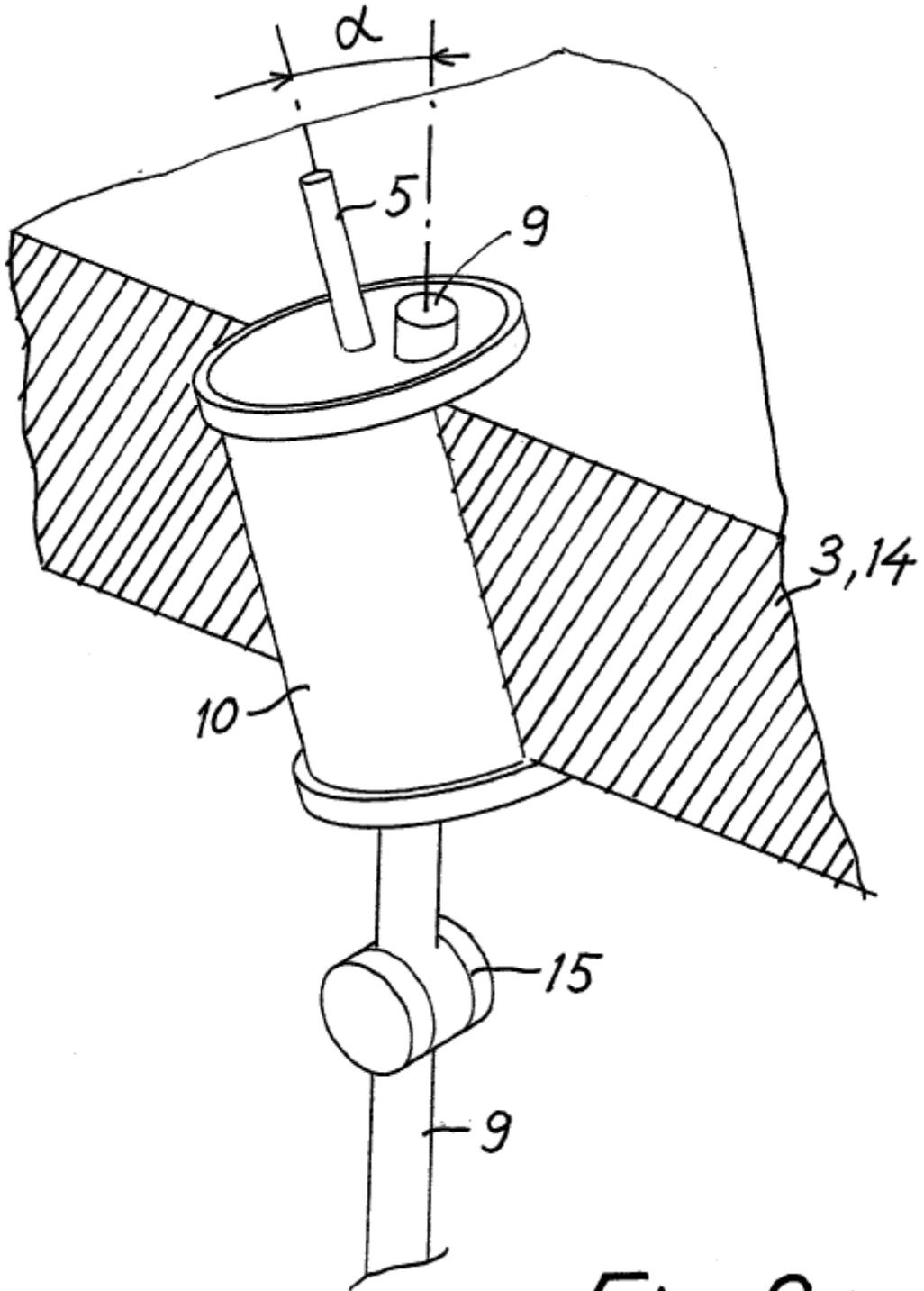


Fig. 8



*Fig. 9*

