

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 682 193**

51 Int. Cl.:

F03B 17/06 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **17.02.2014 PCT/IB2014/059043**

87 Fecha y número de publicación internacional: **21.08.2014 WO14125449**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **17.02.2014 E 14714347 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **16.05.2018 EP 2959159**

54 Título: **Generador hidroeléctrico para ser instalado en un curso de agua**

30 Prioridad:
18.02.2013 IT MI20130217

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
19.09.2018

73 Titular/es:
**NELENCO S.R.L. (100.0%)
Via Aspromonte 56
23900 Lecco (LC), IT**

72 Inventor/es:
CINQUE, GLEDIS

74 Agente/Representante:
TORNER LASALLE, Elisabet

ES 2 682 193 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

Generador hidroeléctrico para ser instalado en un curso de agua

5 La presente invención versa acerca de un generador hidroeléctrico adaptado para ser instalado en un curso de agua, del tipo que tiene un rotor semisumergido. Rotor semisumergido significa que las palas del rotor solo están sumergidas parcialmente en el curso de agua.

En particular, la presente invención versa acerca de un generador hidroeléctrico adaptado para ser instalado en ríos en los que el agua fluye a baja velocidad.

10 Como es sabido, un generador hidráulico es una máquina que convierte la energía cinética de un fluido en energía eléctrica, normalmente por medio de un alternador accionado por un rotor al que hace girar, a su vez, el fluido que opera sobre el propio rotor. Además, se sabe que la energía cinética transferida a la máquina es proporcional a la masa y al cuadrado de la velocidad del fluido interceptado por el rotor. Por lo tanto, es evidente que, si los cursos de agua tienen velocidades moderadas de flujo del fluido, se reduce considerablemente la energía cinética que puede obtener la máquina. Para superar esta desventaja, es posible alterar el otro parámetro mencionado anteriormente de la energía cinética, es decir, la masa del fluido que intercepta el rotor.

15 Un primer procedimiento para aumentar este parámetro consiste en sumergir por completo el rotor, preferentemente anclando el generador en el lecho del curso de agua. Esta solución garantiza que una mayor superficie del rotor haga contacto con el fluido, pero es muy complejo de diseñar, instalar y mantener. De hecho, hay porciones de la máquina que tienen que trabajar siempre sumergidas, es decir, en un entorno adverso. Además, para garantizar que el generador con un rotor sumergido sea funcional, la máquina tiene que estar instalada en una posición del río, en particular en el lecho del río, en la que el rotor puede estar totalmente sumergido en condiciones de seguridad. Además, tal máquina interfiere mucho en el curso de agua. Al ser estas máquinas costosas y no muy adaptables, no pueden ser utilizadas en cursos de agua de baja velocidad.

20

25 Para superar estas desventajas, se sabe producir generadores hidroeléctricos adaptados para ser instalados en cursos de agua en los que las palas del rotor están diseñadas para ser semisumergidas, es decir, solo sumergidas parcialmente en agua. En tales casos, la estructura del generador está fijada normalmente a una o ambas orillas del propio curso de agua.

30 Por lo tanto, si el rotor no puede ser sumergido completamente, para aumentar la masa del fluido interceptada por el rotor de un generador eléctrico, se tiene que aumentar el tamaño de la máquina y, en particular, el tamaño de las palas diseñadas para interceptar el flujo del fluido. Como es evidente para un técnico de campo, el aumento de tamaño tiene como resultado un gran volumen del generador en el curso de agua, en particular en una dirección transversal con respecto al propio curso de agua. Además, una máquina con un rotor semisumergido de gran tamaño también implica mucho ruido del generador. Finalmente, el aumento de tamaño provoca el encarecimiento de la máquina, que además es difícil de instalar, gestionar y mantener.

35 Se debería hacer notar, en más detalle, que el uso de un rotor con palas diseñadas para estar semisumergidas y que tienen un tamaño bastante grande, implica que una desalineación, incluso pequeña, del rotor con respecto a la dirección principal del flujo del fluido tenga como resultado una menor eficacia del generador hidroeléctrico y un ruido elevado de este. En los documentos US7633174 y FR2505937 se exponen generadores hidroeléctricos con rotores libremente flotantes en un curso de agua; en el documento JP2004052736 se muestra otro generador amovible.

40 Un objeto de la presente invención es proporcionar un generador hidroeléctrico con un rotor semisumergido que permita que se genere mucha energía con un volumen relativamente pequeño. Otro objeto de la presente invención es proporcionar un generador hidroeléctrico con un rotor semisumergido que funcione con poco ruido. Un objeto adicional de la presente invención es proporcionar un generador hidroeléctrico con un rotor semisumergido que pueda ser utilizado en cursos de agua con una baja velocidad de flujo del fluido.

45 La presente invención logra estos y otros objetos proporcionando un generador hidroeléctrico según la reivindicación 1. Los aspectos preferentes se definen en las reivindicaciones independientes.

50 Según la invención, se proporciona un generador hidroeléctrico según la reivindicación 1. Gracias a esta solución es posible modificar de forma sencilla y eficaz el ángulo de incidencia de los medios de rotor cuando hacen contacto con el fluido, optimizando, por lo tanto, la eficacia de la máquina en función de las varias situaciones operativas posibles para el generador. Un generador hidroeléctrico con una mayor eficacia puede obtener mucha energía a partir de un curso de agua mientras se limita su tamaño.

Por lo tanto, la presente invención permite contener los costes de fabricación y de gestión de la máquina, de forma que resulte ventajoso instalarla en ríos que tienen velocidades reducidas de flujo del agua.

55 Los medios de regulación proporcionan un movimiento controlado. Según se explica mejor en la descripción detallada, es posible aplicar un control de bucle cerrado, es decir, detectando los datos operativos y actuando sobre

los medios de regulación para disponer los medios de rotor en su posición de mayor eficacia. Sin embargo, es posible llevar a cabo incluso un control de bucle cerrado, según el cual los medios de regulación pueden ser accionados de una forma controlada, de manera que se dispongan los medios de rotor en la posición de mayor eficacia supuesta.

5 Además, al limitar el tamaño del rotor, se limita, a su vez, de forma ventajosa, el ruido del generador hidroeléctrico.

Según un aspecto de la presente invención, los medios de rotor pueden estar dotados de al menos una pala que tiene un perfil que se extiende con una forma sustancialmente espiral a lo largo del eje de dicho rotor.

Según otro aspecto de la presente invención, la plataforma fija puede comprender medios para anclarla de forma estable al suelo.

10 Según otro aspecto de la presente invención, la pala está fabricada, al menos en parte, de un material sustancialmente flexible. Según se explica mejor a continuación, este aspecto proporciona al rotor de la presente invención una mayor versatilidad de uso. Según otro aspecto de la presente invención, los al menos dos grados de libertad pueden comprender la distancia del rotor de dichos medios de rotor desde dicha plataforma fija. Según la
15 presente invención, los al menos dos grados de libertad comprenden el ajuste de la relación entre el volumen de la porción del rotor de dichos medios de rotor sumergida en dicho fluido y el volumen de la porción del rotor no sumergida en dicho fluido.

Según otro aspecto de la presente invención, el generador hidroeléctrico puede comprender medios de regulación para regular la posición de la plataforma fija en paralelo con respecto a la dirección principal del flujo del agua.

20 Según otro aspecto de la presente invención, el generador hidroeléctrico puede comprender medios de regulación para regular la altura y/o la inclinación de dicha plataforma fija con respecto al suelo.

Se describe, además, un procedimiento para convertir la energía cinética del agua de un curso de agua en energía eléctrica según la reivindicación 8. Según otro aspecto de la presente invención, la etapa de regular la posición de los medios de rotor puede comprender la regulación de la distancia del rotor desde la plataforma fija.

25 Según la presente invención, la etapa de regulación de la posición de los medios de rotor comprende el ajuste de la relación entre el volumen de la porción del rotor sumergida en el fluido y el volumen de la porción del rotor no sumergida en el fluido.

Según otro aspecto de la presente invención, el procedimiento descrito anteriormente puede comprender la regulación de la altura y/o de la inclinación de la plataforma fija con respecto al suelo.

30 Según un aspecto adicional de la presente invención, el procedimiento descrito anteriormente puede comprender la regulación de la posición de la plataforma fija con respecto a la dirección principal del flujo del agua.

Serán mas evidentes características y ventajas adicionales de la presente invención a partir de la siguiente descripción, realizada únicamente con fines ilustrativos y no limitantes, con referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

35 - la figura 1 es una vista frontal esquemática de una realización de un generador hidroeléctrico según la presente invención;

- la figura 2 es una vista esquemática en planta del generador de la figura 1;

40 - la figura 3 es una vista frontal esquemática de una realización alternativa de un generador hidroeléctrico según la presente invención;

- la figura 4 es una vista esquemática en planta del generador hidroeléctrico de la figura 3;

45 - la figura 5 es una vista esquemática de una pala de rotor del generador hidroeléctrico de la figura 3 que entra en el agua;

- la figura 6 es una vista frontal esquemática de una realización adicional de un generador hidroeléctrico según la presente invención;

50 - la figura 7 es una vista esquemática en planta de una realización adicional de la presente invención.

Con referencia a las figuras 1 y 2, un generador hidroeléctrico 1, de aquí en adelante generador 1, consiste en una plataforma fija 2, para fijar el generador 1 al suelo 11 y medios 3 de rotor para convertir la energía cinética de un fluido 10A, de aquí en adelante agua 10A, de un curso 10 de agua. La plataforma 2 es una estructura adaptada para anclar de forma estable la máquina al suelo y, al mismo tiempo, soportar los medios 3 de rotor y contrarrestar las
55 fuerzas que actúan sobre los propios medios 3 de rotor.

- En la realización mostrada en las figuras, la estructura consiste en un conjunto de elementos 2A, 2B y 2C de viga aunque, como es evidente, son posibles distintas formas de la estructura. El generador 1 comprende medios 4, 5, 6 para la regulación de la posición de los medios 3 de rotor, conectados a la plataforma fija 2. Los medios 4, 5, 6 de regulación proporcionan a los medios 3 de rotor al menos un grado de libertad. En particular, los medios 4, 5, 6 de regulación permiten cambiar al menos la orientación del eje A de los medios 3 de rotor con respecto a la dirección principal D del flujo del agua 10A. Para continuar esta función, se conocen en la técnica varios sistemas cinemáticos. En la realización mostrada, los medios 3 de rotor son integrales de forma giratoria con el elemento 2C de viga, siendo giratorio de forma rígida, por lo tanto, en torno al pasador 9.1. Hay articulado un gato 6 en el elemento 2A de viga, de forma que se controle la rotación del elemento 2C de viga y de los medios 3 de rotor.
- 5
- Se pueden conectar otros medios móviles a la plataforma fija 2, dotando, por lo tanto, a los medios 3 de rotor de grados adicionales de libertad.
- 10
- En la realización mostrada en la presente memoria, en particular, se muestran medios 4, 4B de posicionamiento transversal y medios 5 de seguridad.
- Los medios 4, 4B de posicionamiento transversal permiten la regulación de la distancia de los medios 3 de rotor con respecto a la plataforma fija 2, de forma que se optimice la posición transversal de los medios de rotor en el curso 10 de agua. En la realización mostrada, los elementos 4 de soporte pueden deslizarse en el interior de manguitos 4B que están conectados a la plataforma fija 2.
- 15
- Los medios 5 de seguridad permiten la regulación de la relación entre el volumen de la porción del rotor sumergida en el agua 10A y el volumen de la porción del rotor no sumergida en el agua 10A. Además, los medios 5 de seguridad permiten retirar completamente los medios 3 de rotor del curso 10 de agua, en caso de averías o en caso de mantenimiento. En la realización mostrada, los medios 5 de seguridad consisten en gatos 5 que tienen un extremo conectado a la plataforma fija 2 y el otro extremo conectado a los manguitos 4B. Los manguitos 4B giratorios en torno al pasador 9.2 con respecto a la plataforma fija 2. Al controlar los gatos 5 es posible, por lo tanto, hacer girar el manguito 4B y, en consecuencia, los medios 3 de rotor, en torno al pasador 9.2. En la figura 1 la línea de puntos ilustra la posición de los medios 3 de rotor cuando son retirados por completo del curso 10 de agua. Los medios descritos en la presente memoria son un ejemplo de los varios sistemas cinemáticos conocidos en la técnica, con capacidad para mover los medios 3 de rotor de una forma similar. Es evidente que se proporcionan sistemas cinemáticos con capacidad para mover los medios 3 de rotor de una forma similar, distinta de lo descrito, y se encuentran dentro del objeto de la presente invención.
- 20
- En una realización, la plataforma fija 2 puede comprender, además, medios 7, 8 que pueden proporcionar a la propia plataforma fija 2 grados adicionales de libertad, aunque con un recorrido corto. En particular, se puede regular la altura de la plataforma 2 con respecto al suelo gracias a medios apropiados 7 de elevación. Además, se pueden regular los medios 7 de elevación independientemente entre sí, por lo que es posible regular los medios 7 de elevación a alturas mutuamente distintas. Gracias a esta solución, se puede regular la inclinación de la plataforma fija 2 con respecto al suelo 11 y, en consecuencia, es posible proporcionar un parámetro adicional de regulación de la posición del rotor 3 con respecto al agua.
- 25
- Además, o de forma alternativa, la plataforma fija 2 puede ser conectada a lo largo de un raíl 8 (o más) para permitir la regulación de la posición de la plataforma fija 2 y, por lo tanto, del generador 1, en paralelo a la dirección principal D del flujo del agua 10A.
- 30
- Los medios 3 de rotor consisten en un buje 3B y un rotor o hélice, compuesto de una o más palas 3A. El buje 3B está conectado de forma giratoria a la plataforma fija 2 y, en particular, en la realización mostrada en la presente memoria, el buje 3B está conectado de forma giratoria a los elementos 4 de soporte.
- 35
- El cubo está fabricado de materiales que proporcionan un buen equilibrio entre durabilidad y ligereza.
- Las aleaciones de acero inoxidable han resultado particularmente eficaces para este fin.
- 40
- Una o más palas 3B que forman, según se ha mencionado, el propio rotor en sí, están enchavetadas al cubo 3B. Las palas 3A pueden estar dispuestas con diversas formas. Además de la forma helicoidal tradicional, tal como la que se da, por ejemplo, en lanchas motoras, el perfil de las palas puede extenderse a lo largo del eje A de los medios 3 de rotor, de forma que la dimensión principal de la pala 3A sea precisamente la que va en la dirección del propio eje A. Gracias a esta solución, la superficie del agua 10A que intercepta la única pala 3A, aumenta considerablemente.
- 45
- El uso de palas 3A fabricadas, al menos en parte, de un material sustancialmente flexible, resultó particularmente ventajoso para esta disposición.
- 50
- La expresión "material sustancialmente flexible" significa un material que puede ser deformado sin sufrir roturas, de forma que pueda definir el perfil de la pala 3A tras su montaje en el buje 3B. En otras palabras, gracias a su flexibilidad la forma final, es decir la forma ya alabeada, de la pala 3A no se obtiene durante la fabricación, sino que se deforma y se moldea directamente a lo largo del buje 3B tras el montaje de la pala 3A en el mismo.
- 55

Por ejemplo, la pala 3A puede estar fabricada, de forma ventajosa, de tejido o tela de un material compuesto. Por ejemplo, los tejidos fabricados de materiales compuestos a base de hilos de carbono o de poliéster resultaron particularmente adecuados para la presente invención. En particular, una fibra de poliéster-poliarilato, conocida en la técnica como Vectran®, ha resultado particularmente adecuada para la invención.

- 5 Sin embargo, es evidente que distintos materiales tienen la característica de "flexibilidad" según se ha definido anteriormente. Por ejemplo, también es posible el uso de aleaciones metálicas particularmente ligeras que pueden ser moldeadas y alabeadas con facilidad a lo largo del perfil de un buje 3B para dar forma a una pala 3A.

El material flexible proporciona a la pala 3A varias ventajas.

- 10 Según se ha mencionado anteriormente, la pala 3A puede estar conformada de forma más laxa en comparación con la hélice convencional, que se forma, más bien, según una forma predeterminada. En particular, usando telas o tejidos de material compuesto, es posible eliminar cualquier tipo de trabajo concebido para predefinir (o alabear de antemano) el perfil de la pala 3A, debido a que puede ser doblado y conformado con facilidad según la forma deseada, también después de la última actuación llevada a cabo durante la etapa de fabricación de la propia pala.

- 15 Además, se reduce el uso de materiales pesados. Como resultado, se reduce mucho la inercia del rotor 3 dado que es una función de la masa, como se conoce, y, por lo tanto, del peso, de los materiales que componen el propio rotor 3.

Además, el rotor 3 puede comprender medios tensores para tensar la porción de la pala 3A fabricada de material flexible.

- 20 Una solución adicional es proporcionar un conjunto de rotor de múltiples etapas, que es una secuencia de varias hélices a lo largo del eje A, del tipo mencionado utilizado en lanchas motoras y/o del tipo cubo, de forma similar al utilizado en una turbina aeronáutica y/u otros tipos de hélice que tienen la dimensión a lo largo del eje A de los medios 3 de rotor más corta que las otras dos.

Por lo tanto, en la figura 2, se dibuja, en general, uno de los tamaños posibles de un conjunto de pala que se extiende axialmente o de un conjunto de rotor de múltiples etapas.

- 25 Un alternador 12 se conecta de una forma conocida con el buje 3B, de forma que convierta la energía mecánica proporcionada por la rotación del propio buje 3B en energía eléctrica. Con referencia a las figuras 3 - 5, se describe ahora una realización característica particularmente ventajosa. Las Figuras 3 y 4 son representaciones según vistas similares a las vistas de las figuras 1 y 2 de la realización descrita anteriormente. Se han asociado las mismas referencias alfanuméricas con elementos similares.

- 30 En comparación con la realización de las figuras 1 y 2, en la presente realización los medios 13 de rotor tienen una forma particular. Con más detalle, los medios 13 de rotor están dotados de una o más palas 13A, fabricadas, preferentemente, de un material flexible según se ha definido anteriormente, enchavetadas en el buje 13B, que tienen un perfil que se extiende en espiral a lo largo del eje A de los medios 13 de rotor. En la figura 4, en aras de la claridad, se muestra el perfil de una única pala 13A. Para contribuir adicionalmente a comprender el desarrollo de la pala 13A, se ha aumentado el alabeo de la propia pala 13A a lo largo del eje A con respecto a la ilustración de la figura 1. En particular, gracias a tal ilustración, se podría hacer notar que el tamaño del radio de la pala 13A aumenta de forma sustancialmente continua entre los dos extremos de la propia pala 13A desde un valor mínimo R1, que podría incluso ser nulo, y un valor máximo R2.

- 40 Son posibles variaciones, no mostradas. Por ejemplo, la pala puede extenderse de forma helicoidal, con un radio sustancialmente constante a lo largo del eje A, o tener formas híbridas, en las que el desarrollo de la pala solo se extiende parcialmente en espiral a lo largo del eje A de los medios de rotor.

- 45 Gracias a la forma espiral, la pala 13A entra en el agua en un modo "de tipo tijera", es decir, el borde externo de la pala 13A entra en el agua 10A punto por punto. Se muestra tal característica de forma esquemática con más detalle en la figura 5, en la que puede verse que el borde externo de la pala solo tiene un punto 13C de contacto con el agua 10A. Como es evidente, el punto 13C puede desplazarse a lo largo del borde externo de la pala 13A como una función de la rotación de la propia pala 13A.

- 50 Esta solución permite reducir drásticamente el ruido de los medios 13 de rotor cuando estos hacen contacto con el agua. Un valor bajo, nulo en el límite, del radio R1 permite reducir, si no eliminar, los elementos dispuestos ortogonalmente con respecto a la dirección D del flujo del agua 10A. Esta característica permite reducir la posibilidad de que cuerpos extraños queden atascados en las palas 13A de los medios 13 de rotor del generador 1 según la presente realización.

- 55 Además, en la presente realización, la regulación del eje A de los medios 13 de rotor con respecto a la dirección principal D del flujo del agua 10A permite variar la eficacia de forma más precisa y notable con respecto a la realización general de las figuras 1 - 2, por lo que los medios 13 de rotor con palas con forma de espiral resultaron tener mayor eficacia.

- Por la anterior exposición, queda clara la operación de un generador 1 según la presente invención. En primer lugar, la plataforma fija 2 tiene que ser instalada en el borde del curso 10 de agua. Una vez se fija la plataforma fija al suelo, se insertan los medios 3, 13 de rotor en el flujo del curso 10 de agua. Entonces, se operan uno o más medios 4, 4B, 5, 6, 7, 8 de regulación de los que está dotada la máquina, de forma que se coloque el generador 1 en la posición de mayor eficacia con respecto al flujo del agua 10A. Tales operaciones de regulación pueden ser manuales, automáticas o una combinación de las mismas. En particular, la máquina puede estar dotada de medios de control, con capacidad para monitorizar la condición operativa del generador 1 y de controlar las operaciones de uno o más medios 4, 4B, 5, 6, 7, 8 de regulación, para mantener el generador 1 permanentemente en la condición de mayor eficacia.
- En la figura 6, se muestra una realización alternativa de la presente invención, en la que la plataforma fija 22 puede comprender medios amovibles 30, por ejemplo en forma de un remolque con pluma de izado. En particular los medios amovibles 30 están dotados de ruedas 26 o similares, que proporcionan a los medios amovibles 30 y, en consecuencia, a los miembros conectados con los mismos, es decir, los elementos adicionales de la plataforma fija 22 y el rotor 23, grados de libertad.
- Con más detalle, se conectan primeros elementos regulables 22.1 de forma que se deslicen axialmente con respecto a los medios amovibles 30. En otras palabras, los primeros elementos regulables 22.1 están conectados telescópicamente con respecto a los medios amovibles 30. A su vez, segundos elementos regulables 22.2 están conectados de forma deslizante a los primeros elementos regulables 22.1 de una forma sustancialmente ortogonal. En otras palabras, los segundos elementos regulables 22.2 pueden deslizarse a lo largo de un eje inclinado con respecto a los primeros elementos regulables 22.1 con el ángulo de inclinación preferentemente cercano a 90°.
- La plataforma fija 22 puede acoplarse con el suelo 11, o desacoplarse del mismo, gracias al movimiento de los segundos medios regulables 22.2. En particular, los segundos elementos regulables 22.2 terminan con medios 22.3 de fijación adaptados para acoplar y anclar de forma estable la estructura al suelo 11; la distancia de los segundos elementos regulables 22.2 con respecto a los medios amovibles 30 puede regularse para optimizar la estabilidad de la plataforma fija 22 y para encontrar el mejor punto del suelo 11 en el que se tiene que llevar a cabo el contacto con el propio suelo 11.
- Los medios 23 de rotor, dotados de una hélice general 23A conformado según una de las realizaciones descritas anteriormente, están conectados a los medios amovibles 30 con al menos un grado de libertad.
- Con más detalle, de forma similar a las realizaciones descritas anteriormente, es posible cambiar la relación entre el volumen de la porción del rotor de los medios 23 de rotor sumergida en el agua 10A y el volumen de la porción del rotor no sumergida en el agua. Por ejemplo, los medios 23 de rotor pueden estar articulados con los medios amovibles 30. Medios 25 de seguridad, similares a los medios 5 de seguridad presentes en las realizaciones ilustradas anteriormente, pueden controlar la rotación de los medios 23 de rotor y controlar posiblemente la retirada de los medios 23 de rotor del agua 10A en caso de averías, según se muestra mediante la línea de puntos en la figura 6.
- Además, como en las anteriores realizaciones, los elementos 24 de soporte de los medios 23 de rotor pueden deslizarse en el interior de manguitos 24B para regular la distancia de los medios 23 de rotor desde la plataforma fija 22.
- Si se requiere un cambio en la posición de la plataforma fija 22 con respecto a la dirección principal del flujo del agua 10, permitido por el rail 8, y/o se requiere una regulación de la orientación de los medios 22 de rotor, permitida por el gato 6, será necesario desacoplar la plataforma fija 22 del suelo 11 y operar sobre los medios amovibles 30.
- En particular, será necesario desacoplar los medios 22.3 de fijación y elevar los segundos medios regulables 22.2. Entonces, se pueden desplazar y orientar los medios 23 de rotor con respecto al flujo del agua 10A en el curso 10 de agua conectando los medios amovibles 30 a un medio de tracción, por ejemplo un camión.
- También es posible dotar a la estructura de contrapesos, no mostrados en las figuras, capaces de equilibrar el peso de los medios 23 de rotor, de forma que se aumente la estabilidad de la plataforma fija 22 con respecto al suelo 11.
- Según una realización adicional de la invención, mostrada en la figura 7, la plataforma fija 32 está orientada de forma que, en una posición de reposo, la proyección en planta de los medios 33 de rotor se encuentre, al menos en parte, y, preferentemente, completamente como en la figura 6, fuera del curso 10 de agua.
- La plataforma fija comprende una base 32.1 y barras telescópicas 34 que pueden ser replegadas en la base 32.1.
- Los soportes 34.1 para los medios 33 de rotor están conectados a las barras telescópicas 34. En la figura, la longitud de los medios 33 de rotor es corta con fines ilustrativos.
- Preferentemente, los soportes 34.1 tienen forma de entramado para proporcionar resistencia y ligereza a la estructura.

La base 32.1 comprende medios de regulación para cambiar la orientación del eje de los medios 33 de rotor con respecto a la dirección principal D del flujo del agua.

En particular, las ruedas 38, o similares, mueven la base 32.1, o, en todo caso, la estructura fija 32, con respecto al suelo.

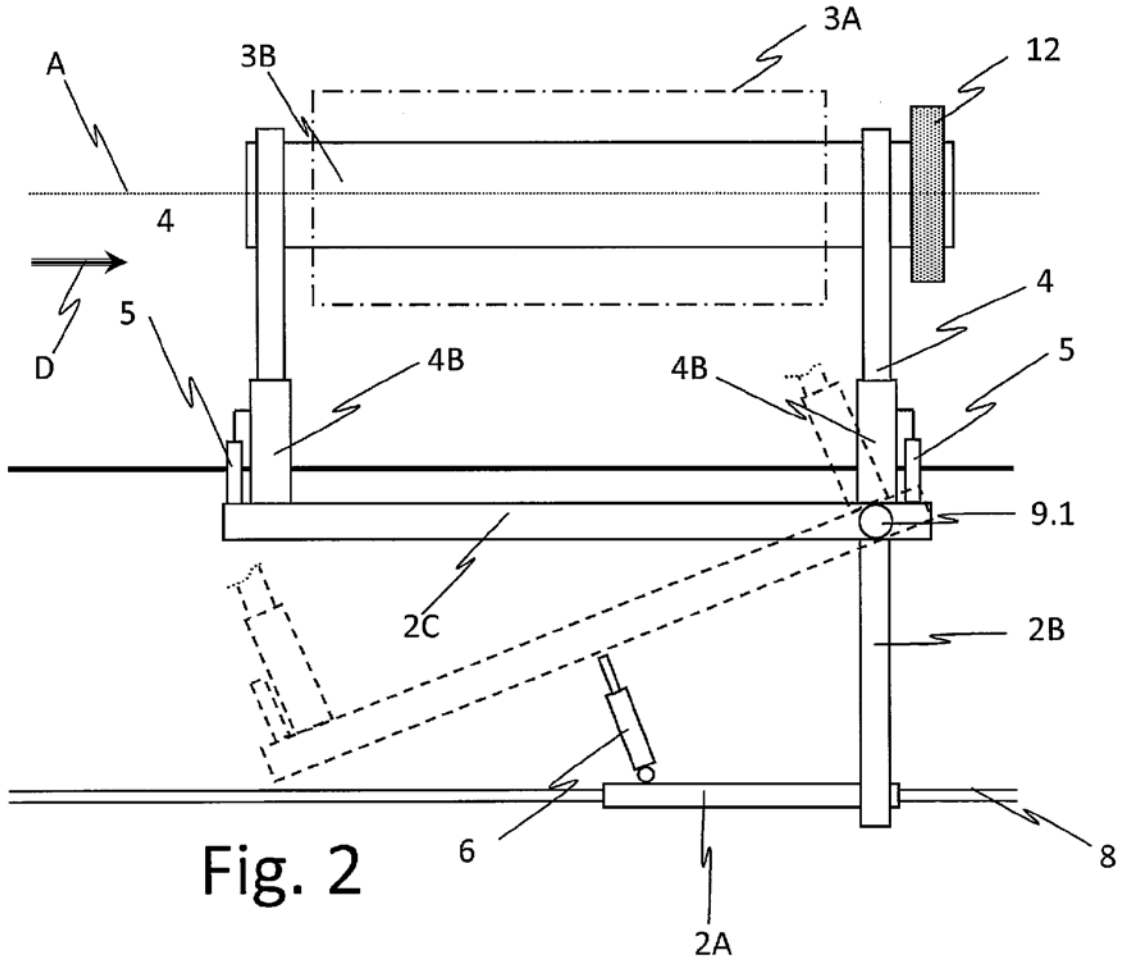
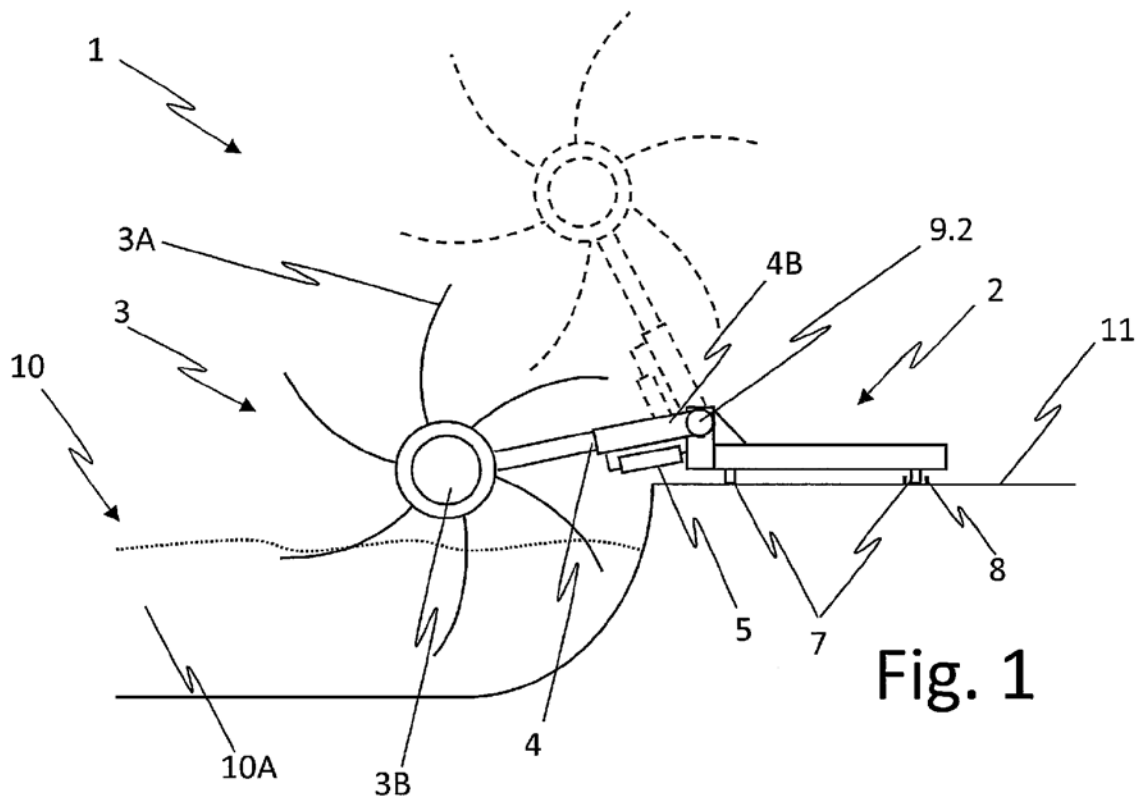
- 5 Gracias a la presente realización, los medios 33 de rotor también pueden ser operados manualmente después de la disposición de la estructura fija 32 sobre el suelo, debido a que un operario puede acceder a ellos directamente desde el suelo.

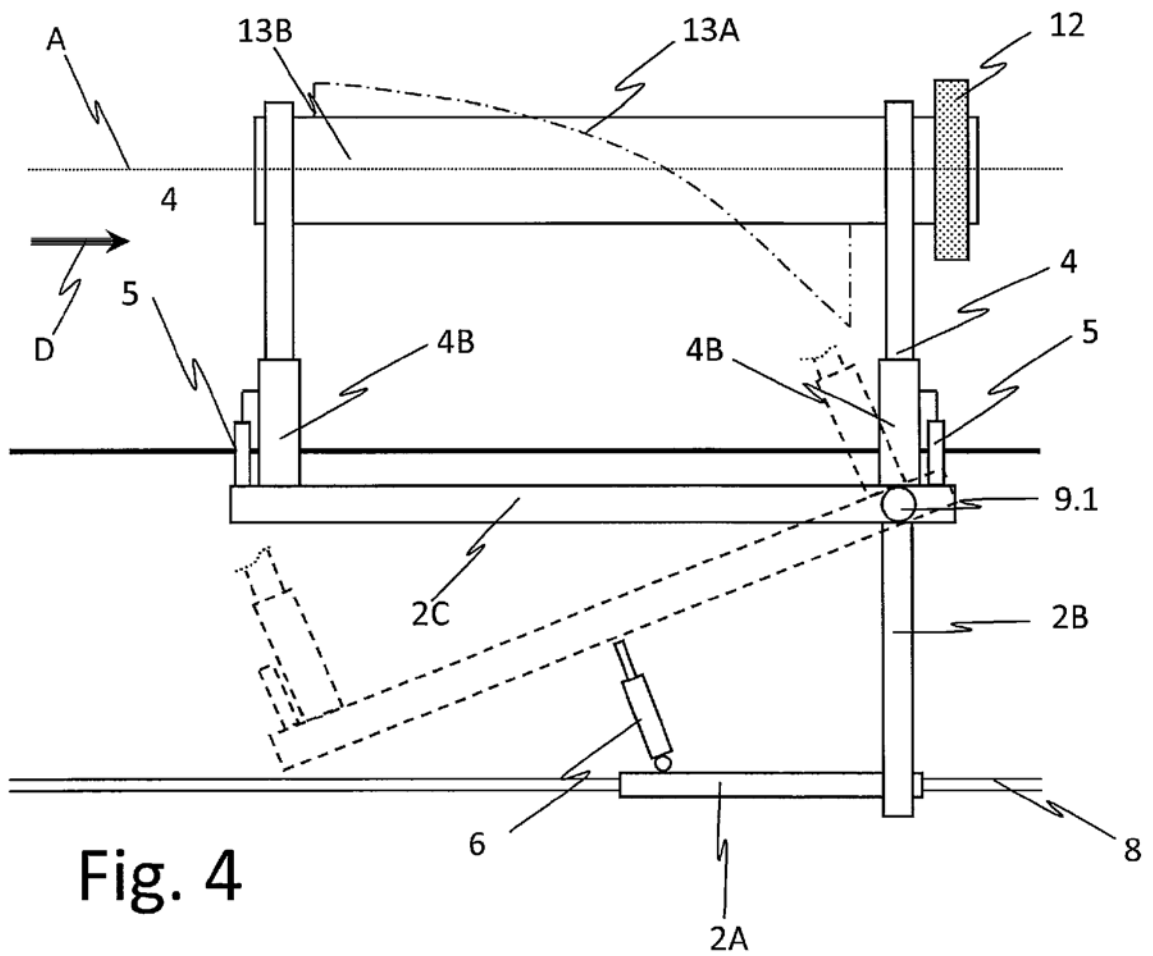
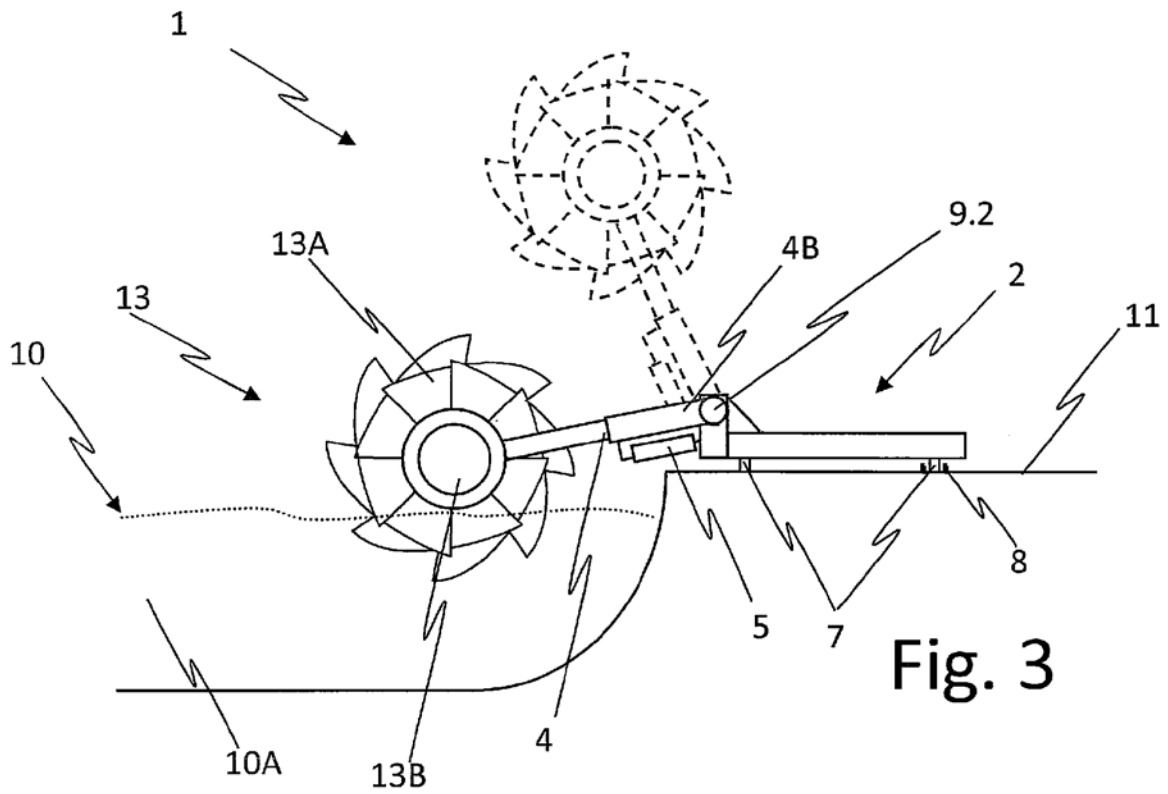
En las líneas de puntos se muestran dos condiciones operativas posibles del generador hidroeléctrico 31 después de una rotación de la plataforma 32.

10

REIVINDICACIONES

1. Un generador hidroeléctrico (1) adaptado para ser instalado en un curso (10) de agua, que tiene un rotor semisumergido, que comprende una plataforma fija (2), medios (3, 13) de rotor para la conversión de energía cinética de un fluido (10A) en energía eléctrica, caracterizado porque comprende medios (4, 4B, 5, 6) de regulación para regular la posición de los medios (3, 13) de rotor, estando conectados dichos medios (4, 4B, 5, 6) de regulación para regular la posición a dicha plataforma fija (2), y para mover, de una forma controlada, dichos medios (3, 13) de rotor con respecto a dicha plataforma fija (2) con al menos dos grados de libertad; un primer grado de libertad para cambiar al menos la orientación del eje (A) del rotor de dichos medios (3, 13) de rotor con respecto a la dirección principal (D) del flujo del agua (10A) en dicho curso (10) de agua, y un segundo grado de libertad para regular la relación entre el volumen de la porción del rotor de dichos medios (3, 13) de rotor sumergida en dicho fluido (10A) y el volumen de la porción del rotor no sumergida en dicho fluido (10A).
2. Un generador hidroeléctrico (1) según la reivindicación 1, en el que dichos medios (3, 13) de rotor están dotados de al menos una pala (3A, 13A) que tiene, al menos en parte, un perfil de desarrollo en espiral a lo largo del eje (A) de dichos medios de rotor.
3. Un generador hidroeléctrico (1) según la reivindicación 2, en el que dicha pala está fabricada, al menos en parte, de un material sustancialmente flexible.
4. Un generador hidroeléctrico (1) según una de las reivindicaciones precedentes, en el que dicha plataforma fija (2) comprende medios para su anclaje estable al suelo.
5. Un generador hidroeléctrico (1) según una de las reivindicaciones precedentes, en el que dichos al menos dos grados de libertad comprenden la distancia (4, 4B) del rotor de dichos medios (3, 13) de rotor desde dicha plataforma fija (2).
6. Un generador hidroeléctrico (1) según una de las reivindicaciones precedentes, que comprende medios (7) de regulación para regular la altura y/o la inclinación de dicha plataforma fija (2) con respecto al suelo.
7. Un generador hidroeléctrico (1) según una de las reivindicaciones precedentes, que comprende medios (7, 8) de regulación para regular la posición de dicha plataforma fija (2) en paralelo a la dirección principal del flujo del agua (10A) en dicho curso (10) de agua.
8. Un procedimiento para convertir la energía cinética del agua (10A) de un curso (10) de agua en energía eléctrica, por medio de un generador hidroeléctrico (1) dotado de medios (3, 13) de rotor para la conversión de energía cinemática de un fluido (10A) en energía eléctrica que son movidos, con al menos dos grados de libertad, mediante medios respectivos (4, 4B, 5, 6) de regulación para regular la posición con respecto a una plataforma fija (2) a la que están conectados dichos medios (4, 4B, 5, 6) de regulación para regular la posición, comprendiendo dicho procedimiento las etapas de:
 - a. instalar de forma estable dicha plataforma fija (2);
 - b. regular, de una forma controlada, la posición de dichos medios (3, 13) de rotor de dicho generador hidroeléctrico al menos para orientar el eje del rotor de dichos medios (3, 13) de rotor con respecto al agua fluyente y para disponer dichos medios de rotor en una posición semisumergida con respecto a dicho fluido, comprendiendo dicha etapa de regulación de la posición de dichos medios (3, 13) de rotor la regulación (5) de la relación entre el volumen de la porción de dicho rotor sumergida en dicho fluido (10A) y el volumen de la porción del rotor no sumergida en dicho fluido (10A).
9. Un procedimiento según la reivindicación 8, en el que dicha etapa de regulación de la posición de dichos medios (3, 13) de rotor comprende la regulación de la distancia (4, 4B) de dicho rotor desde dicha plataforma fija (2).
10. Un procedimiento según una de las reivindicaciones 8 a 9, que comprende, además, la regulación (7) de la altura y/o de la inclinación de dicha plataforma fija (2) con respecto al suelo.
11. Un procedimiento según una de las reivindicaciones 8 a 10, que comprende, además, la regulación de la posición de dicha plataforma fija (2) con respecto a la dirección principal del flujo del agua en dicho curso (10) de agua.





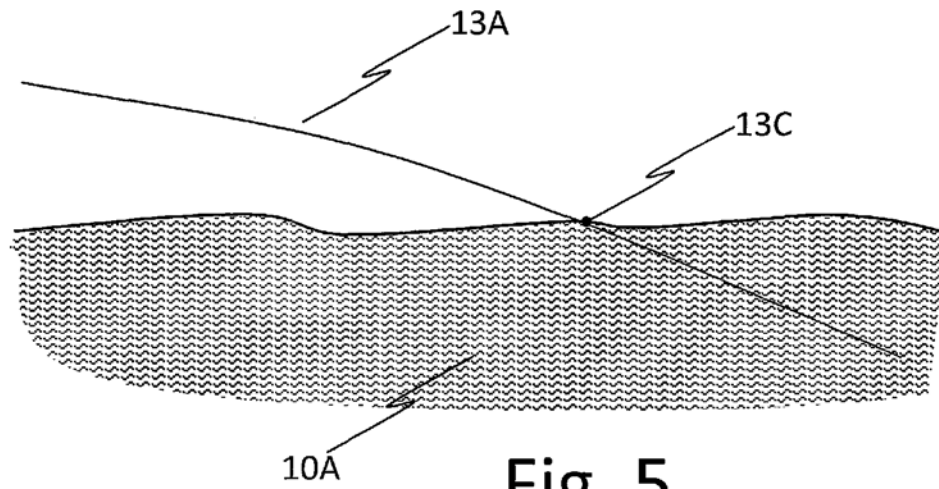


Fig. 5

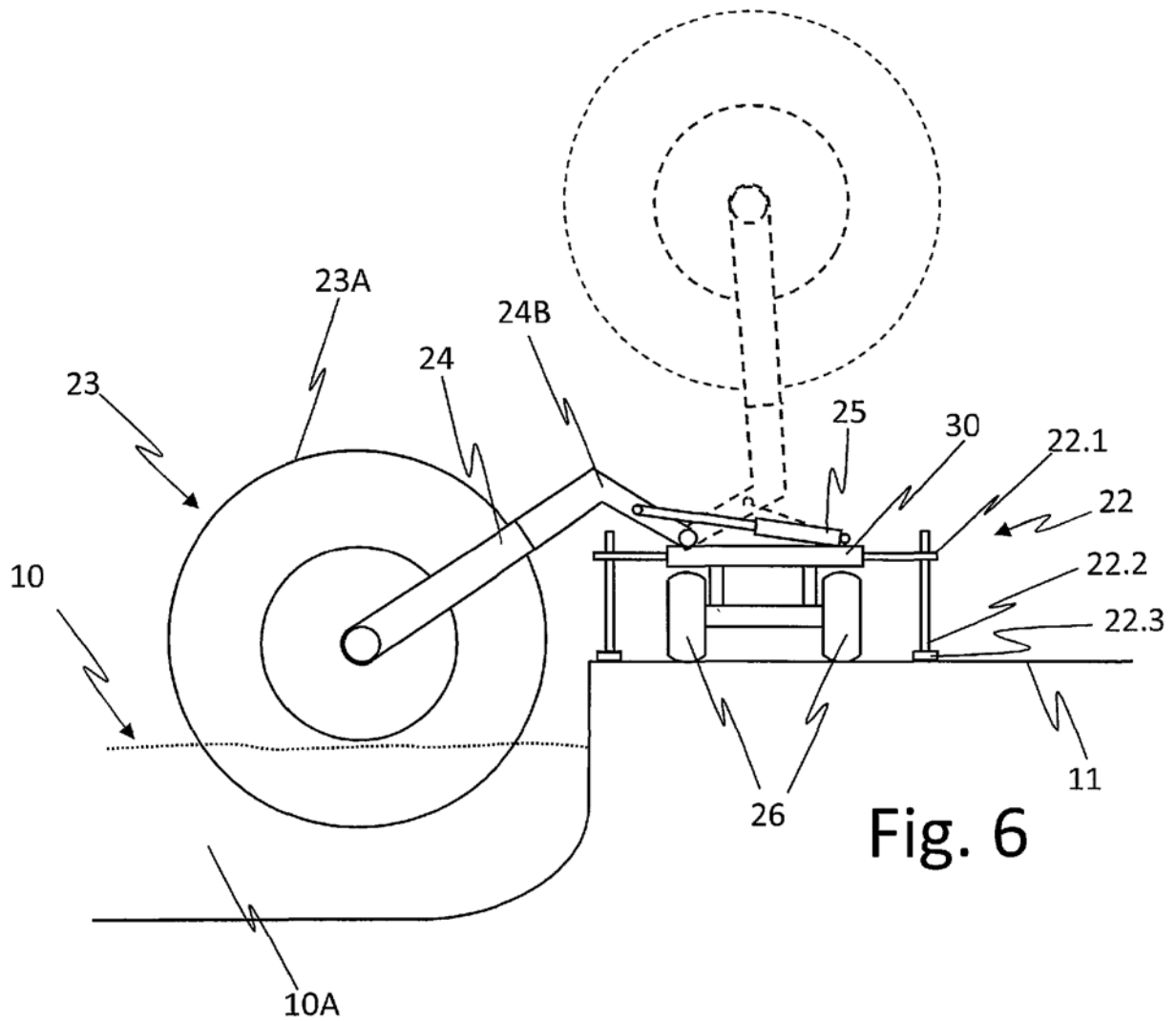


Fig. 6

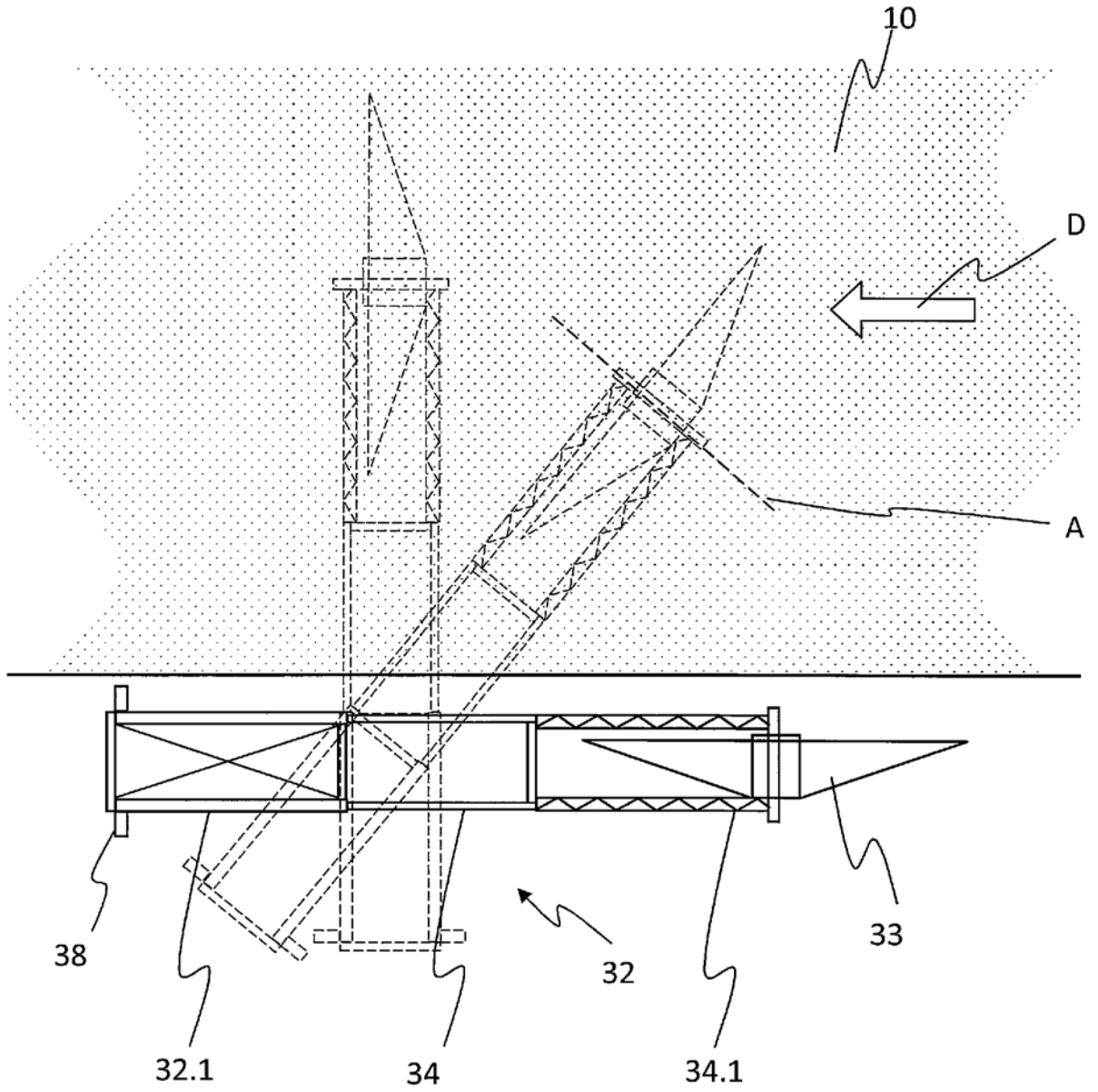


Fig. 7