(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 549 492**

(51) Int. CI.:

F03B 17/06 (2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **29.11.2010 E 10787370 (5)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **05.08.2015 EP 2531719**

(54) Título: **Central hidroeléctrica**

(30) Prioridad:

04.02.2010 DE 202010001796 U

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
28.10.2015

(73) Titular/es:

STEIN HT GMBH SPEZIALTIEFBAU (100.0%)
Schnittstrasse 6
44653 Herne, DE

(72) Inventor/es:

STEIN, WILFRIED

(74) Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

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 hidroeléctrica.

La invención concierne a una central hidroeléctrica para generar energía eléctrica transformando la energía de circulación de una masa de agua circulante por medio de una turbomáquina con al menos un rotor, un generador accionado por el rotor, un cuerpo flotante y una unidad de tobera para aumentar la velocidad de circulación en la zona del rotor, presentando la unidad de tobera al menos una pared regulable.

En una central hidroeléctrica de la construcción descrita al principio, como la que se describe en el documento US 2007/0020097 A1, está materializada en conjunto una carcasa a modo de turbina. Como efecto final, ésta hace uso del efecto Venturi y dispone, en el interior, de paredes regulables individuales. Ciertamente, está previsto un diseño flotante. Sin embargo no son posibles adaptaciones más amplias, especialmente del rotor.

Se presenta también una central hidroeléctrica en el documento US 4 868 408. Se trata aquí en conjunto de una turbomáquina portátil que se fija, por ejemplo, con ayuda de un ancla en el lecho de un río. El rotor allí empleado lleva asociada una unidad de tobera semejante a la de un avión para generar un flujo convergente y divergente aprovechando el efecto Venturi en la zona del rotor.

Como es sabido, el efecto Venturi describe el fenómeno de que la velocidad de flujo de una masa de agua circulante por un tubo o, en el presente caso, por el lecho de un río o por la unidad de tobera se comporta de manera inversamente proporcional a una sección transversal variable. Es decir que la velocidad de circulación es máxima allí donde la sección transversal de circulación es mínima. La unidad de tobera aprovecha esto colocando usualmente el rotor en la zona de la sección transversal más pequeña de la unidad de tobera para aumentar en esta zona la velocidad de circulación (sección transversal de estrechamiento). De hecho, la masa de agua circulante tiene que pasar por un estrechamiento formado de esta manera con el mismo caudal que en el resto de la unidad de tobera. Eso se consigue usualmente haciendo que la unidad de tobera converja delante del estrechamiento en la dirección de circulación y luego diverja.

Prescindiendo enteramente de esto, el documento WO 2004/051079 A1 describe una central hidroeléctrica en la que la turbomáquina se mantiene por debajo de la superficie de las masas de agua en estado de suspensión. A este fin, el cuerpo flotante puede ser solicitado discrecionalmente con una medio gaseoso y eventualmente puede ser inundado con agua.

En el marco del documento EP 2 136 072 A1 se aborda una central hidroeléctrica que está equipada con una carcasa cerrada con un canal formado en ella. En el canal se sumergen unos rotores con un gran número de palas de rotor.

Por último, el documento JP 2003 106 247 A se ocupa de una turbina hidráulica que puede instalarse a ambos lados de un estrecho río en la montaña o similar. A este fin, se ha materializado un rotor con un gran número de palas de rotor semicilíndricas. El rotor en cuestión puede regularse verticalmente con respecto a la superficie del agua. Está prevista para ello una disposición de chigre.

El estado de la técnica conocido ha dado en principio buenos resultados, pero no tiene suficientemente en cuenta las condiciones geográficas o la superficie del agua. Así, por ejemplo, niveles de agua y/o velocidades de circulación diferentes pueden conducir a que la energía eléctrica generada esté sometida a fuertes fluctuaciones. Ciertamente, en el estado de la técnica se comentan posibilidades de mantener fiablemente el rotor o toda la turbomáquina en estado de suspensión por debajo de la superficie de una masa de agua. Se conocen también rotores regulables. No obstante, solamente en grado muy limitado se pueden tener así en cuenta las velocidades de circulación variables a, por ejemplo, niveles de agua diferentes. La invención pretende crear remedios para todo esto.

La invención se basa en el problema técnico de desarrollar adicionalmente una central hidroeléctrica de esta clase para generar energía eléctrica transformado la energía de circulación de una masa de agua circulante por medio de una turbomáquina de modo que la energía eléctrica generada se homogeneice en el lado de salida y especialmente se puedan controlar de manera sencilla las fluctuaciones del nivel del agua y/o la velocidad de flujo de la masa de agua.

Para resolver esta problemática técnica, la invención propone en una central hidroeléctrica de la clase genérica expuesta que el rotor esté diseñado como tridimensionalmente regulable con respecto a la unidad de tobera para así, por un lado, disponer el rotor siempre por debajo de una superficie de agua y, por otro lado, colocarlo aproximadamente centrado en comparación con la unidad de tobera. De este modo, la central hidroeléctrica según la invención puede tener suficientemente en cuenta, por ejemplo, niveles de agua y/o velocidades de circulación diferentes de la masa de agua.

En efecto, con ayuda de esta pared regulable se puede variar realmente, por ejemplo, una sección transversal de entrada de la unidad de tobera. Si disminuye la cantidad de agua de la masa de agua circulante, se agrandará

entonces regularmente la sección transversal de entrada para mantener lo más constante posible el flujo a través de la unidad de tobera, es decir, la cantidad de agua que circula por unidad de tiempo a través de la unidad de tobera.

Independientemente de esto, existe también con ayuda de la pared regulable la opción de variar la sección transversal de estrechamiento de la unidad de tobera, es decir, el sitio más estrecho. Esto quiere decir que, según la velocidad de circulación de la masa de agua y/o la cantidad de agua que fluye por la unidad de tobera se puede variar la sección transversal del estrechamiento de modo que se mantenga sustancialmente constante la velocidad de circulación en la zona de la sección transversal del estrechamiento y, en consecuencia, en la zona del rotor. En este caso, es incluso imaginable variar la sección transversal de entrada y/o la sección transversal del estrechamiento en el sentido de una regulación de modo que se mantenga casi constante la velocidad de circulación en la zona del rotor. Como consecuencia de esto, hay que contar entonces también con una entrega igual relativamente continua de energía eléctrica por parte del rotor. Es necesario para ello únicamente medir la velocidad de circulación en la zona del rotor y, al presentarse una variación, adaptar de manera correspondiente la sección transversal de entrada y/o la sección transversal del estrechamiento de la unidad de tobera.

Para conseguir esto en detalle, la unidad de tobera está equipada con al menos una pared regulable. La mayoría de las veces, la unidad de tobera dispone de una configuración a manera de artesa que está equipada con un fondo y paredes laterales. Esto quiere decir que la unidad de tobera no está cerrada, sino que está abierta hacia arriba y dispone regularmente de una sección transversal de forma de U.

De esta manera, el rotor enganchado en la artesa abierta sigue siendo invariablemente accesible desde la superficie del agua, por ejemplo para adaptaciones, una reparación o, lisa y llanamente, para poder comprobar ópticamente su funcionamiento de una manera sencilla. En cualquier caso, toda la turbomáquina se mantiene en estado de suspensión por debajo de la superficie de la masa de agua.

La invención consigue esto debido a que el rotor y la unidad de tobera se montan ventajosamente colgando de un bastidor de soporte. Dado que el bastidor de soporte se mantiene aproximadamente en la superficie del agua por medio del uno o los varios cuerpos flotantes, se asegura que el rotor situado por debajo del bastidor de soporte y la unidad de tobera se sumerjan en todo caso en la masa de agua. En efecto, el bastidor de soporte se encuentra en la superficie del agua o en la superficie de la masa de agua.

A este fin, el cuerpo flotante está concebido como variable respecto de su fuerza ascensional generada. Para ello, el cuerpo flotante puede ser discrecionalmente solicitado con un medio gaseoso y eventualmente inundado con agua. El medio gaseoso puede consistir en aire comprimido. No obstante, esto no es forzoso.

En general, se materializan dos o más cuerpos flotantes que reciben el bastidor de soporte entre ellos a la manera de un pontón o un puente de pontones. Dado que la unidad de tobera está configurada usualmente a manera de artesa, los dos cuerpos flotantes se encuentran cada uno de ellos, según la extensión longitudinal, al lado de la unidad de tobera de forma de artesa.

En este contexto, el fondo y/o una y/o ambas paredes laterales de la artesa o de la unidad de tobera a manera de artesa pueden estar concebidos como regulables. En este caso, se trabajará la mayoría de las veces en el lado de admisión con una o varias paredes regulables de la unidad de tobera.

Esto quiere decir que la unidad de tobera a manera de artesa está equipada regularmente en su entrada para el agua circulante a acelerar dentro de la unidad de tobera con la una o las varias paredes regulables. De esta manera, se puede variar ventajosamente, por ejemplo agrandar o bien reducir, la sección transversal de la unidad de tobera según la cantidad de agua. Como consecuencia de esto, se puede mantener más o menos constante la velocidad de circulación - como ya se ha descrito - en la zona de la sección transversal del estrechamiento y, como resultado, en la zona del rotor.

Según la invención, el rotor está diseñado como localmente variable con respecto a la unidad de tobera, en la invención como localmente variable con respecto a la unidad de tobera, concretamente como tridimensionalmente regulable con respecto a la unidad de tobera. De esta manera, el rotor puede adaptarse sin dificultad a las condiciones geográficas reales.

Como otra posibilidad de variación, la invención propone que el rotor pueda diseñarse como localmente variable con respecto a la unidad de tobera. Así, por ejemplo, es imaginable regular tridimensionalmente el rotor con respecto a la unidad de tobera. De esta manera, el rotor puede ser eventualmente adaptado sin dificultad a las condiciones geográficas reales.

Como ya se ha explicado, el rotor y/o la unidad de tobera están conectados al bastidor de soporte portado por el cuerpo flotante o los dos o aún más cuerpos flotantes, es decir que están montados colgando del bastidor de soporte en cuestión. Se garantiza así, por un lado, que el bastidor de soporte se mantenga aproximadamente en la superficie del agua y, por otro lado, que el rotor se sumerja en la masa de agua circulante debajo de la superficie del agua o de

la superficie de la masa de agua.

La capacidad de regulación del rotor con respecto a la unidad de tobera puede materializarse, por ejemplo, con ayuda de una cámara hueca o un tubo hueco. La hélice está conectada usualmente al bastidor de soporte con ayuda de esta cámara hueca o del tubo hueco. Gracias a este modo de proceder no sólo se consigue un diseño relativamente economizador de peso, sino que la cámara hueca o el cuerpo hueco puede recibir al mismo tiempo en su interior unas conducciones de evacuación y eventualmente unas conducciones de alimentación. Las conducciones de evacuación consisten generalmente en líneas eléctricas que evacuan la energía eléctrica generada por el generador. La mayoría de las veces, el rotor y el generador forman una unidad constructiva. Además, es imaginable llevar una conducción de alimentación al rotor a través de la cámara hueca o el tubo hueco. Con ayuda de esta conducción de alimentación se puede tomar, por ejemplo, la velocidad de giro del rotor, la cual es una medida de la velocidad de circulación. La conducción de alimentación puede en este caso solicitar y consultar a un sensor de número de revoluciones.

Dado que se mide usualmente la velocidad de circulación y ésta deberá mantenerse lo más constante posible, se puede captar de esta manera y sin un sensor adicional la velocidad de circulación a través del número de revoluciones del rotor y mantenerla constante por regulación de tal manera que, según la variación de la velocidad de circulación, la sección transversal de entrada o la sección transversal del estrechamiento o ambas experimenten una variación correspondiente. Ha dado buenos resultados el que el rotor esté dispuesto en el extremo de circulación de la unidad de tobera y penetre en ésta en posición aproximadamente centrada. Está así disponible espacio suficiente para que el agua recibida por la unidad de tobera en su lado de admisión o la cantidad de agua correspondiente sea conducida al rotor y acelerada de manera correspondiente hasta la sección transversal del estrechamiento allí existente.

Para fijar la totalidad de la central hidroeléctrica o la turbomáquina en, por ejemplo, un lecho fluvial son imaginables diferentes medidas. Así, la turbomáquina puede fijarse al fondo del lecho fluvial con ayuda de una ancla. Sin embargo, como alternativa o adicionalmente, es imaginable también un anclaje en una o ambas orillas. Según una ejecución especialmente ventajosa, se favorece un guiado lateral de la turbomáquina en, por ejemplo, tablestacas. Se asegura así que la máquina de circulación conserve su posición relativa en comparación con el lecho fluvial y no experimente, por ejemplo debido a la circulación, una oblicuización.

La turbomáquina puede estar construida totalmente en forma modular para poder adaptarla a las condiciones reales de una manera especialmente sencilla y rápida. De hecho, el módulo se compone en general del uno o los varios cuerpos flotantes, el bastidor de soporte con el rotor fijado al mismo o la unidad constructiva de rotor y generador y, finalmente, la unidad de tobera sujeta en el bastidor de soporte. Los componentes antes mencionados pueden reunirse de forma modular en el sitio de utilización, siendo variable la posición del rotor con respecto al cuerpo flotante o a la unidad de tobera, y siendo variable también la posición de la unidad de tobera con respecto a los cuerpos flotantes. De este modo, la central hidroeléctrica según la invención puede adaptarse de manera óptima a las condiciones reales, tales como, por ejemplo, la profundidad del agua, la naturaleza de la orilla, la velocidad de circulación, la dirección de circulación, etc. de la masa de agua.

Se proporciona así una central hidroeléctrica que no sólo se puede adaptar de manera especialmente sencilla a las condiciones geográficas actuales de la masa de agua correspondiente. Por el contrario, con ayuda de la central hidroeléctrica según la invención se pueden controlar y absorber también de manera sencilla las variaciones de la dirección de circulación, una variación del nivel del agua, una variación de la velocidad de circulación, etc. Se ocupa de ello en esencia la unidad de tobera que dispone de al menos una pared regulable. Con ayuda de esta pared regulable pueden experimentar una adaptación la sección transversal de entrada y/o la sección transversal del estrechamiento de la unidad de tobera. En caso necesario, esta adaptación puede realizarse en el sentido de una regulación, concretamente de tal manera que la velocidad de circulación medida se conserve sustancialmente igual al menos en la zona de la sección transversal del estrechamiento de la unidad de tobera. Se asegura así que el rotor y el generador accionado por el rotor giren generalmente con el mismo número de revoluciones y, en consecuencia, se mantenga prácticamente constante la energía eléctrica generada. En esto pueden verse las ventajas esenciales.

En lo que sigue se explica la invención con más detalle ayudándose de un dibujo que representa únicamente un ejemplo de realización; muestran:

La figura 1, una central hidroeléctrica en vista en perspectiva y

La figura 2, una vista en planta del objeto según la figura 1.

En las figuras se representa una central hidroeléctrica que sirve para generar energía eléctrica. La energía eléctrica se obtiene por transformación de la energía de circulación de una masa de agua circulante 1. La masa de agua circulante 1 consiste, en el presente caso, en un río 1 que fluye en un lecho 2 en la dirección de circulación S. Para transformar la energía del río 1 en energía eléctrica se ha materializado una turbomáquina 3, 4, 5, 6, 7.

La turbomáquina 3, 4, 5, 6, 7 dispone de un rotor 3, que es puesto en rotación por el río 1, y de un generador 4

accionado por el rotor 3. Con ayuda del generador 4 se genera la corriente eléctrica necesaria o la energía eléctrica que se evacua por unas líneas de evacuación 8. En paralelo con las líneas de evacuación 8 o la única línea de evacuación 8 está prevista todavía en el ejemplo de realización y de manera no restrictiva una línea de alimentación 9 con cuya ayuda se mide el número de revoluciones del rotor 3 y se le transmite a una unidad de control 10.

Además, la turbomáquina 3, 4, 5, 6, 7 presenta en el ejemplo de realización dos cuerpos flotantes 6 y finalmente una unidad de tobera 5. La unidad de tobera 5 está configurada a manera de artesa con un fondo 5a y dos paredes laterales 5b. Se aprecia que la unidad de tobera 5 está configurada sustancialmente en forma de U en sección transversal. De hecho, la artesa o la unidad de tobera 5 a manera de artesa está diseñada como abierta hacia arriba, de modo que, por ejemplo, se pueden comprobar sin dificultad desde la orilla el rotor 3 y el generador 4, así como su funcionamiento. Además, gracias a esta configuración abierta el rotor 3 y el generador 4 son directamente accesibles.

Es de especial importancia según la invención la circunstancia de que la unidad de tobera 5 presenta al menos una pared regulable $5a_1$, $5b_1$, $5b_2$. En el ejemplo de realización se han materializado un total de tres paredes regulables $5a_1$, $5b_1$ y $5b_2$. De hecho, dos paredes laterales o partes de pared $5b_1$, $5b_2$ y una parte de pared de fondo $5a_1$ están diseñadas como regulables. Con ayuda de la vista en planta según la figura 2 se aprecia que las paredes regulables $5a_1$, $5b_1$, $5b_2$ están materializadas en la zona de una sección transversal de entrada Q_E de la unida de tobera 5. En principio, las paredes regulables $5a_1$, $5b_1$, $5b_2$ podrían materializarse también en la zona de una sección transversal de estrechamiento Q_V de la unida de tobera 5. En la zona de la sección transversal de estrechamiento Q_V está dispuesto el rotor 3. Igualmente está dispuesto el generador 4, que forma una unidad constructiva 3, 4 con el rotor 3.

Con ayuda de las paredes regulables $5a_1$, $5b_1$ y $5b_2$ se puede variar en el ejemplo la sección transversal de entrada Q_E de la unidad de tobera 5. En caso de que, por ejemplo, las dos paredes laterales $5b_1$, $5b_2$ basculen hacia fuera, se agranda entonces la sección transversal de entrada Q_E de la unidad de tobera 5. Lo mismo rige para el caso de que la parte de pared de fondo $5a_1$ se mueva hacia abajo en dirección a un fondo del lecho de río 1. En cualquier caso, este agrandamiento de la sección transversal de entrada Q_E de la unidad de tobera 5 corresponde a que se incrementa por unidad de tiempo la cantidad de agua del río 1 que circula por la unidad de tobera 5. Dado que toda esta cantidad tiene que pasar por la sección transversal de estrechamiento Q_V de la unidad de tobera 5, el agrandamiento de la sección transversal de entrada Q_E, en condiciones por lo demás iguales, va acompañado de un aumento de la velocidad de circulación en la zona de la sección transversal de estrechamiento Q_V. Se aumenta así normalmente la energía eléctrica entregada por la línea de evacuación 8.

Usualmente, el rotor 3 y el generador 4 accionado por el rotor 3 se hacen funcionar en la zona óptima. En caso de que, por ejemplo, el río 1 conduzca ahora menos agua, se puede prevenir este efecto haciendo que la sección transversal de entrada Q_E experimente un agrandamiento correspondiente con ayuda de las paredes regulables $5a_1$, $5b_1$, $5b_2$. De esta manera, se puede mantener aproximadamente igual la velocidad de circulación en la zona de la sección transversal de estrechamiento Q_V. A este fin, se puede comunicar el número de revoluciones del rotor 3 a la unidad de control 10 con ayuda de la línea de alimentación 9. En caso de una caída del número de revoluciones del rotor 3 y, como consecuencia, de la velocidad de circulación del río 1 en la zona de la sección transversal de estrechamiento Q_V, la unidad de control 10 puede cuidar de que las paredes regulables $5a_1$, $5b_1$, $5b_2$ experimenten individual o conjuntamente, a través de servomotores correspondientes, una variación de esta clase hasta que la velocidad de circulación y, en consecuencia, el número de revoluciones del rotor 3 alcancen (nuevamente) un valor prefijado. Esto puede realizarse en el sentido de una regulación. Por supuesto, se pueden realizar también adaptaciones correspondientes de forma puramente manual y sin servomotores.

El rotor 3 está diseñado como localmente variable con respecto a la unidad de tobera 5. De hecho, el rotor 3 puede ser regulado tridimensionalmente con respecto a la unidad de tobera 5, tal como se insinúa mediante flechas correspondientes en la figura 1. Se asegura así, por un lado, que el rotor 3 esté dispuesto siempre por debajo de una superficie de agua 11 y, por otro lado, esté aproximadamente centrado en comparación con la unidad de tobera 5 o en la zona de la sección transversal de estrechamiento Q_V.

Para conseguir en detalle esta capacidad de regulación del rotor 3, este rotor 3 está conectado al bastidor de soporte 7 a través de una cámara hueca o un tubo hueco 12. El tubo hueco o la cámara hueca 12 recibe la línea de evacuación 8 y la línea de alimentación 9, las cuales son conducidas de esta manera con seguridad y sin daños desde el rotor 3 o el generador 4 hasta la unidad de control 10 o hasta un consumidor.

Mediante una consideración comparativa de las figuras 1 y 2 se aprecia que el rotor 3 y la unidad de tobera 5 están ambos montados colgando del bastidor de soporte 7. El bastidor de soporte 7 se mantiene a su vez aproximadamente en la superficie 11 del agua con ayuda de los cuerpos flotantes 6. Se asegura de esta manera que el rotor 3 y también la unidad de tobera 5 estén dispuestos siempre por debajo de la superficie 11 del agua.

De hecho, los dos cuerpos flotantes 6 se encuentran, según la extensión longitudinal, a ambos lados y junto a la unidad de tobera central 5. En este caso, se persigue casi siempre una configuración geométrica en comparación con un plano de simetría T que está insinuado en la figura 2. Los dos cuerpos flotantes 6 reciben el bastidor de

soporte 7 entre ellos a la manera de un puente de pontones.

La hélice 3 se sumerge aproximadamente centrada en la unidad de tobera 5, concretamente por el extremo de circulación en la zona de la sección transversal de estrechamiento Q_V. Para el guiado o el anclaje de toda la turbomáquina 3, 4, 5, 6, 7 se pueden materializar unas guías laterales 13, 14 que únicamente están insinuadas en la figura 2. Estas guías laterales 13, 14 consisten, en el ejemplo de realización, en barras de guía 13 que son guiadas, por ejemplo, en el interior de tablestacas 14. Por supuesto, son imaginables también otras guías lineales 13, 14 con cuya ayuda se mantenga la turbomáquina 3, 4, 5, 6, 7 flotando o suspendida en el río 1 en posición estacionaria y al mismo tiempo móvil en altura con respecto al lecho del río.

En efecto, el uno o los dos cuerpos flotantes 6 están concebidos en general como variable en cuanto a su respectiva fuerza ascensional generada. A este fin, el respectivo cuerpo flotante 6 puede ser solicitado con un medio gaseoso, por ejemplo aire comprimido. Además, el cuerpo flotante 6 puede disponer de algunas o varias cámaras de flotación que se pueden inundar con agua. De esta manera, se puede adaptar la fuerza ascensional sin dificultad al peso del bastidor de soporte 7, la unidad de tobera 5 y, finalmente, la unidad constructiva 3, 4 formada por la hélice 3 y el generador 4.

De hecho, la turbomáquina 3, 4, 5, 6, 7 está estructurada generalmente en forma modular. Se compone sustancialmente de los dos cuerpos flotantes 6, el bastidor de soporte 7, la unidad de tobera 5 y, finalmente, la unidad constructiva 3, 4 constituida por la hélice 3 y el generador 4 accionado por la hélice 3. El bastidor de soporte 7 consiste, en el ejemplo de realización, sustancialmente en travesaños 7 que hacen que los cuerpos flotantes 6 se mantengan a distancia uno de otro y, al mismo tiempo, sirven para instalar la unidad constructiva 3, 4 constituida por el rotor 3 y el generador 4, concretamente con ayuda de la cámara hueca 12. Además, la unidad de tobera 5 o a la artesa está fijada con las dos paredes laterales 5b y el fondo 5a a los travesaños en cuestión o al bastidor de soporte 7.

REIVINDICACIONES

1. Central hidroeléctrica para generar energía eléctrica transformando la energía de circulación de una masa de agua circulante (1) por medio de una turbomáquina (3, 4, 5, 6, 7) con al menos

- un rotor (3),

- un generador (4) accionado por el rotor (3),

- un cuerpo flotante (6) y

- una unidad de tobera (5) para aumentar la velocidad de circulación en la zona del rotor (3),

en donde la unidad de tobera (5) presenta al menos una pared regulable ($5a_1$; $5b_1$; $5b_2$),

caracterizada por que

- el rotor (3) está diseñado como tridimensionalmente regulable con respecto a la unidad de tobera (5) para así,

- por un lado, disponer el rotor (3) siempre por debajo de una superficie de agua (11) y, por otro lado, dejarlo aproximadamente centrado en comparación con la unidad de tobera (5).

2. Central hidroeléctrica según la reivindicación 1, **caracterizada** por que la unidad de tobera (5) está configurada a manera de artesa con un fondo (5a) y unas paredes laterales (5b).

3. Central hidroeléctrica según la reivindicación 2, **caracterizada** por que el fondo (5a) y/o una pared lateral (5b) y/o ambas paredes laterales (5b) están concebidos como regulables.

4. Central hidroeléctrica según la reivindicación 3, **caracterizada** por que la pared regulable ($5a_1$; $5b_1$, $5b_2$) de la unidad de tobera (5) está prevista en el lado de admisión.

5. Central hidroeléctrica según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizada** por que el rotor (3) y/o la unidad de tobera (5) están conectados a un bastidor de soporte (7) portado por el cuerpo flotante (6).

6. Central hidroeléctrica según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizada** por que el rotor (3) y la unidad de tobera (5) están montados colgando del bastidor de soporte (7).

7. Central hidroeléctrica según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, **caracterizada** por que el bastidor de soporte (7) se mantiene aproximadamente en una superficie de agua (11) por medio del cuerpo flotante (6).

8. Central hidroeléctrica según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, **caracterizada** por que el cuerpo flotante (6) está concebido como variable en cuanto a su fuerza ascensional generada.

9. Central hidroeléctrica según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, **caracterizada** por que están materializados dos o más cuerpos flotantes (6) que reciben el bastidor de soporte (7) entre ellos a la manera de un pontón.

10. Central hidroeléctrica según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, **caracterizada** por que el rotor (3) está conectado al bastidor de soporte (7) a través de una cámara hueca (12).

11. Central hidroeléctrica según la reivindicación 10, **caracterizada** por que la cámara hueca (12) presenta en su interior una conducciones de evacuación (8) y unas conducciones de alimentación (9) desde o hacia el rotor (3) o el generador (4).

12. Central hidroeléctrica según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11, **caracterizada** por que el rotor (3) se sumerge aproximadamente centrado en la unidad de tobera (5) por el lado del extremo de circulación de ésta.

13. Central hidroeléctrica según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 12, **caracterizada** por que la turbomáquina (3, 4, 5, 6, 7) es de construcción modular.

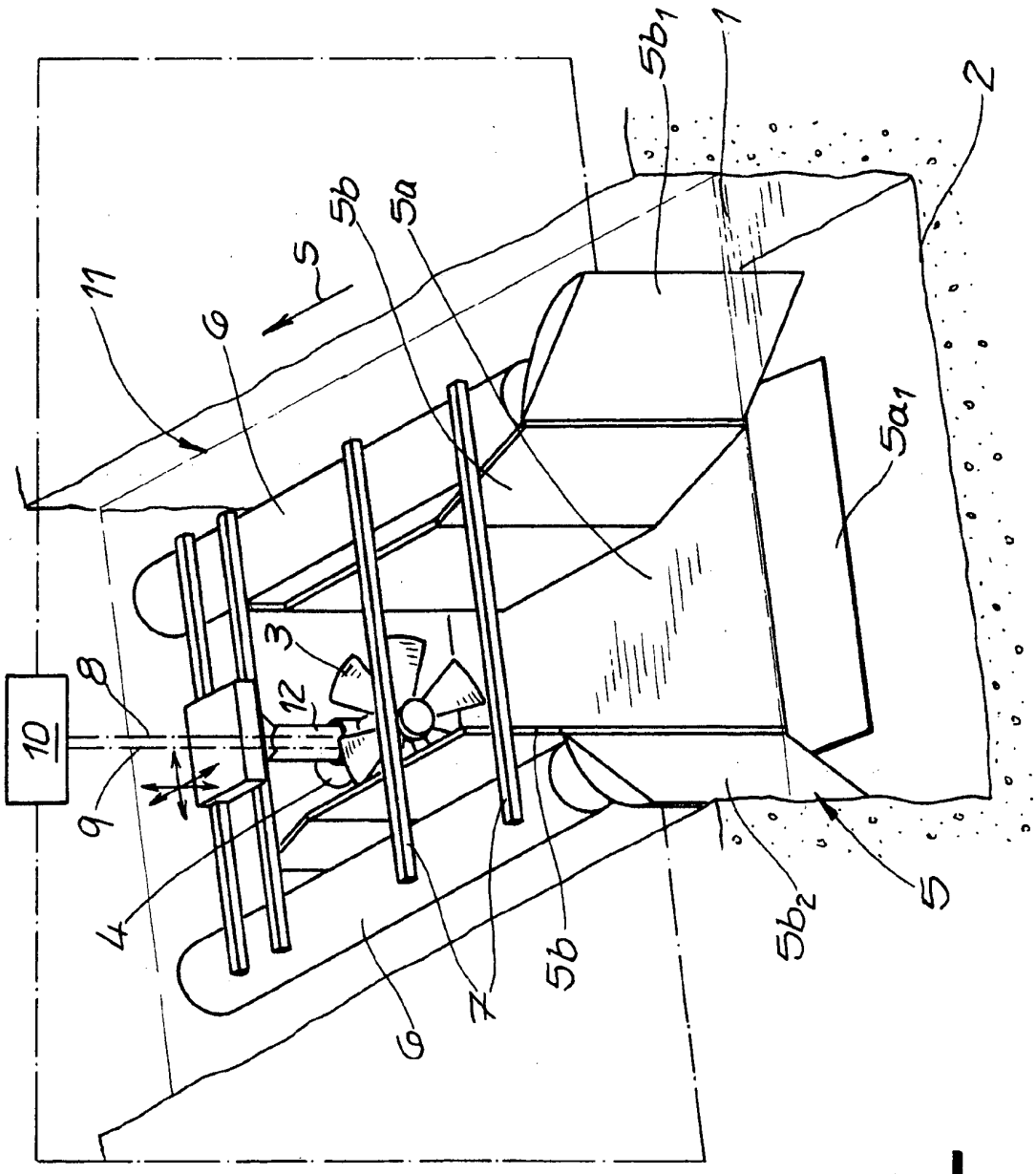


Fig.1

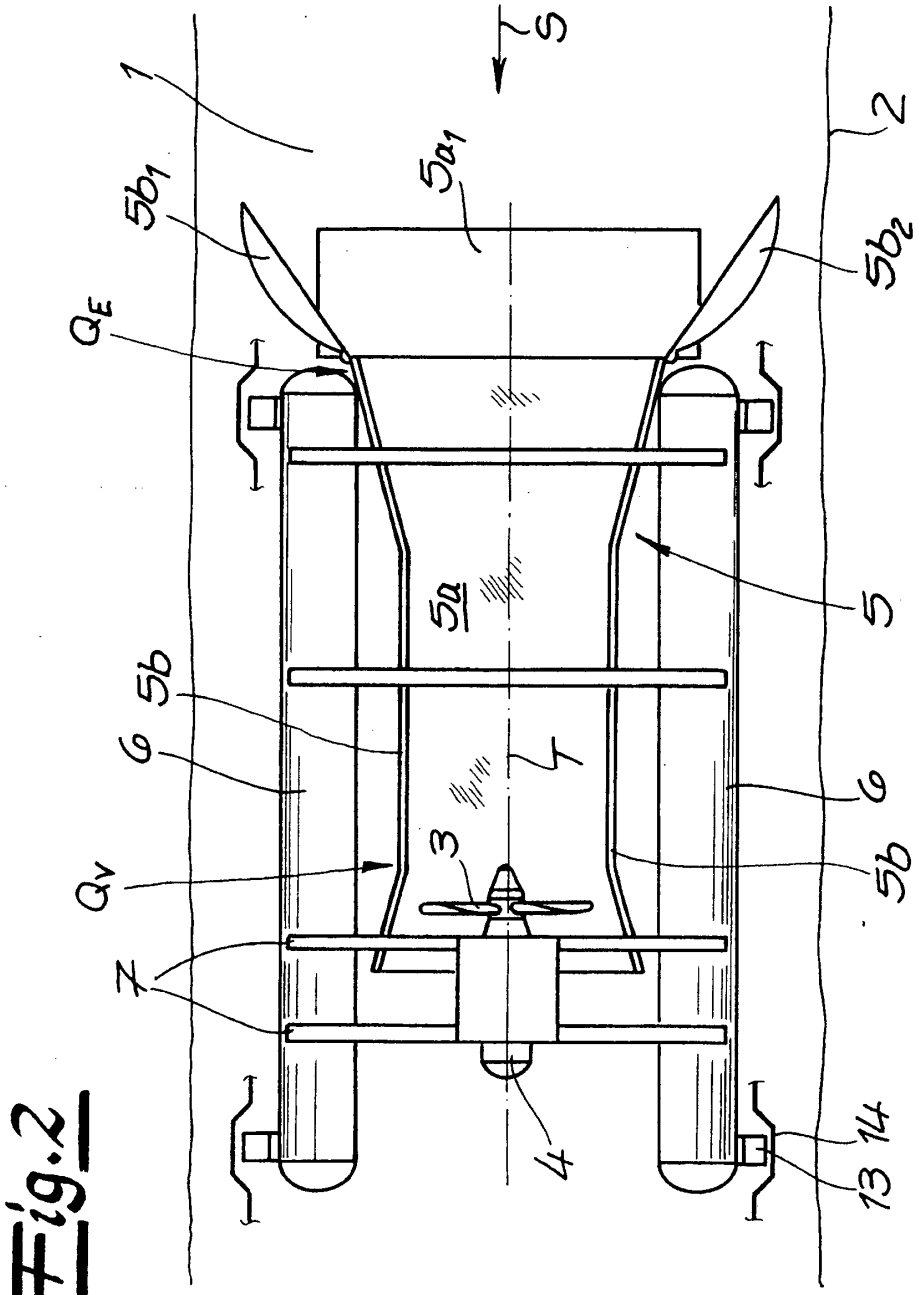


Fig.2