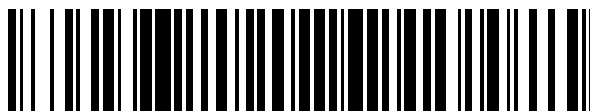


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 618 483**

51 Int. Cl.:

F03B 7/00 (2006.01)

F03B 17/06 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **22.10.2014** **E 14189860 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **07.12.2016** **EP 2865886**

54 Título: **Aparato hidráulico**

30 Prioridad:

23.10.2013 IT MI20131766

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

21.06.2017

73 Titular/es:

MIRCO CASTAGNARO (50.0%)
Via Don Nazzaro Villa 26
24042 Capriate San Gervasio, BG, IT y
GAMBIRASI, SARA (50.0%)

72 Inventor/es:

LONGO, ANTONINO MARIA

74 Agente/Representante:

DURÁN MOYA, Luis Alfonso

ES 2 618 483 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

Aparato hidráulico

- 5 La presente invención se refiere, en general, a sistemas hidráulicos contruidos en correspondencia con cursos de agua ordinarios y, en concreto, con un aparato hidráulico integrado adecuado para el control de agua, así como para la producción de energía mecánica y eléctrica.
- 10 El control hidráulico implica estudiar, analizar y controlar el agua, por ejemplo, de un río, en un territorio determinado, y aprovecha dicha agua para regar campos, así como para diversos procesos industriales y para la producción de energía eléctrica.
- 15 Los sistemas hidráulicos contruidos en correspondencia con cursos de agua ordinarios son conocidos desde la antigüedad y requieren generalmente construir estructuras civiles tales como depósitos y canales para la recogida y canalización de caudales de agua y para instalar aparatos hidráulicos locales que comprenden compuertas de agua configuradas para interceptar una corriente de agua y ajustar su caudal, permitiendo así controlar el agua.
- 20 También se conocen desde la antigüedad aparatos hidráulicos que incluyen ruedas de agua adecuadas para convertir la energía potencial o cinética de los cursos de agua en energía mecánica en forma de movimiento giratorio y, posiblemente, también en energía eléctrica utilizando generadores eléctricos adecuados (véase, por ejemplo, la Patente JP 2008 031879 A).
- 25 A pesar de la amplia disponibilidad de soluciones técnicas en el campo de los sistemas hidráulicos, todavía existe la necesidad de proporcionar aparatos hidráulicos que permitan mejorar el control de los cursos de agua y su explotación para la producción de energía, que es un objeto de la presente invención.
- Este objeto se consigue con un aparato hidráulico cuyas características principales se especifican en la primera reivindicación, mientras que otras características se especifican en las reivindicaciones restantes.
- 30 Una idea de la solución subyacente a la presente invención es proporcionar un aparato hidráulico que tenga una compuerta de agua movable, así como un elemento de desviación dispuesto por debajo de la compuerta de agua, teniendo el elemento de desviación una superficie contorneada con el fin de provocar el desvío de una corriente de agua interceptada por la compuerta. El aparato hidráulico incluye además una rueda de agua dispuesta en dirección descendente desde el elemento de desviación con respecto a la dirección de la corriente de agua. La corriente de agua desviada por el elemento de desviación entra en contacto con las paletas de la rueda de agua, haciendo girar, de este modo, la rueda. El aparato según la invención comprende también medios de movimiento configurados para permitir selectivamente movimientos de la compuerta de agua en dirección vertical y oblicua, así como movimientos de rotación con respecto a la dirección de la corriente de agua; los medios de movimiento están asimismo configurados para mover selectivamente el elemento de desviación y/o la rueda de agua en una dirección sustancialmente vertical.
- 35 Gracias a esta configuración, el aparato permite controlar el agua, así como convertir la energía hidráulica en energía mecánica y/o eléctrica.
- 45 Una ventaja proporcionada por la invención es que la compuerta de agua, el elemento de desviación y la rueda de agua se pueden mover conjuntamente por encima de la superficie de un curso de agua, permitiendo de este modo situar el aparato en un estado de reposo, en el que las condiciones naturales del flujo del curso de agua se restauran temporalmente sin recurrir a la construcción de canales de derivación adecuados.
- 50 Otras ventajas y características del aparato hidráulico de acuerdo con la presente invención estarán claras para los expertos en la técnica a partir de la siguiente descripción detallada y no limitativa de modos de realización de la misma, en referencia a los dibujos adjuntos, en los que:
- 55 - la figura 1 es una vista desde arriba que muestra esquemáticamente una parte de un aparato hidráulico según la invención configurada para el control del agua en un curso de agua ordinario;
- las figuras 2a a 2c son vistas laterales que muestran esquemáticamente el funcionamiento de la parte de control del aparato hidráulico según la invención;
- 60 - la figura 3 es una vista desde arriba que muestra esquemáticamente un modo de realización del aparato según la invención que comprende la parte hidráulica de control del agua mostrada en la figura 1 y una parte para la conversión de energía hidráulica en energía mecánica y/o eléctrica;
- 65 - las figuras 4a y 4b son vistas laterales que muestran esquemáticamente diversas condiciones de funcionamiento del aparato hidráulico de la figura 3;

- la figura 5 es una vista desde arriba que muestra esquemáticamente un modo de realización alternativo del aparato hidráulico de la figura 3; y

5 - las figuras 6a a 6d son vistas laterales que muestran esquemáticamente diversas condiciones de funcionamiento del dispositivo hidráulico de la figura 5.

Haciendo referencia a las figuras, un aparato hidráulico según la invención se indica generalmente por el número de referencia -100-.

10 Haciendo referencia ahora a la figura 1, el aparato -100- comprende al menos una compuerta de agua -110- destinada a interceptar una corriente de agua suministrada desde un curso de agua C para ajustar su caudal. En las figuras, la dirección de flujo de la corriente de agua se indica esquemáticamente mediante una flecha F.

15 El aparato -100- incluye asimismo un bastidor -120- y primeros medios de movimiento (no mostrados), tales como accionadores hidráulicos o mecánicos, conectados al bastidor -120- y a la compuerta de agua -110- para permitir movimientos de los mismos en una dirección predominantemente vertical V, sustancialmente perpendicular al fondo del curso de agua. El bastidor -120- del aparato -100- está configurado para estar montado en correspondencia con el curso de agua C, por ejemplo, sobre una estructura metálica de soporte G1 adecuada realizada a lo largo de las orillas de la corriente y que descansa sobre bases respectivas (no mostradas).

20 De acuerdo con la invención, el aparato -100- comprende al menos un elemento de desviación de corriente -130- restringido al bastidor -120-, por ejemplo, fijado por medio de pernos y dispuesto por debajo de la compuerta de agua -110- en la dirección vertical V. El elemento de desviación -130- se extiende hacia fuera en una dirección longitudinal L del aparato -100-, perpendicular a la dirección vertical V, y está provisto de una superficie contorneada que comprende una parte plana -131- y una parte subsiguiente inclinada -132- que está orientada hacia arriba con respecto a la dirección vertical V. El elemento de desviación -130- también se extiende en una dirección transversal T, perpendicular a las direcciones vertical V y longitudinal L. El tamaño del elemento de desviación en la dirección transversal que se corresponde sustancialmente con el tamaño de la compuerta de agua -110- en la misma dirección, de modo que toda la corriente de agua interceptada por la compuerta -110- también está en contacto con el elemento de desviación -130- y, en concreto, con su superficie contorneada.

25 El aparato hidráulico -100- está configurado de tal modo que la parte inclinada -132- del elemento de desviación que recibe la corriente de agua la desvía hacia arriba, lo que hace que aumente su contenido en oxígeno, que es particularmente útil para mejorar las propiedades químicas y físicas del agua que fluye.

30 El conjunto que comprende la compuerta de agua y el elemento de desviación es, por lo tanto, una parte de control del aparato hidráulico -100- según la invención.

35 Además, la configuración del aparato -100- es tal que un extremo libre de la compuerta de agua -110- mira hacia el elemento de desviación -130- y, en concreto, a la parte plana -131- de su superficie contorneada. Por lo tanto, en referencia a la dirección del flujo F, cuando la compuerta de agua -110- está dispuesta bajo la superficie de la corriente de agua, el curso de agua alcanza un nivel más alto inmediatamente más arriba de la misma, mientras que el agua que fluye inmediatamente más abajo de la misma alcanza una velocidad más alta y la corriente de agua se estrecha, dando como resultado una mayor altura de la corriente de agua desviada por el elemento de desviación que mejora adicionalmente su oxigenación.

40 Además de esto, de acuerdo con la presente invención, el aparato -100- comprende segundos medios de movimiento, por ejemplo, accionadores hidráulicos, indicados esquemáticamente por el número de referencia -140-, montados sobre la estructura metálica de soporte G1 restringida a las orillas del curso de agua C y conectados al bastidor -120-. De manera similar a los primeros medios de movimiento, también los segundos medios de movimiento -140- están configurados para mover el bastidor -120- y, por lo tanto, también el elemento de desviación -130-, en la dirección vertical V.

45 El aparato -100- está configurado para permitir que se accionen o muevan selectivamente la compuerta -110- y el bastidor -120- con el elemento de desviación -130- en la dirección vertical V.

En referencia a las figuras 2a a 2c, se muestran posibles condiciones de funcionamiento.

50 La figura 2a muestra una condición de funcionamiento en la que el bastidor -120- está sumergido en el curso de agua C y el elemento de desviación -130- está por debajo de la superficie del agua en el fondo del curso de agua C. En referencia a la dirección vertical V, la corriente de agua es por ello desviada hacia arriba en la parte inclinada -132- de la superficie contorneada. La compuerta de agua -110- está situada por encima de la superficie del agua, y, por lo tanto, el efecto de elevación de la corriente de agua depende solamente del caudal del curso C y de la pendiente de la parte inclinada -132- del elemento de desviación -130-.

65

La figura 2b muestra una condición de funcionamiento del aparato similar a la mostrada en la figura 2a, en la que, sin embargo, la compuerta de agua -110- está parcialmente bajo la superficie del agua, haciendo así que el nivel de agua se eleve más arriba de la misma con respecto a la dirección del flujo F y resulta en una mayor velocidad del agua en la parte inclinada -132- del elemento de desviación -130-, lo que genera un efecto de desviación mayor, por ejemplo una elevación de la corriente, en comparación con la condición de funcionamiento mostrada en la figura 2a.

En cambio, la figura 2c muestra una condición de reposo del aparato hidráulico -100-, en la que el bastidor -120- y, por lo tanto, también el elemento de desviación -130- y la compuerta de agua -110-, están completamente por encima de la superficie del agua. En esta situación no hay interacción entre el aparato hidráulico -100- y el curso C que, por lo tanto, tiene un estado de flujo natural.

Tal como se muestra en las figuras 2a a 2c, la superficie contorneada del elemento de desviación -130- puede comprender también una parte inclinada adicional -133- orientada hacia arriba con respecto a la dirección vertical V y dispuesta más arriba de la parte plana -131- en la dirección longitudinal L. La disposición de la parte inclinada adicional -133- es ventajosa porque permite conducir progresivamente la corriente de agua desde el fondo del curso de agua C hacia la parte plana -131- y hacia la parte inclinada subsiguiente -132- del elemento de desviación -130-, optimizando de este modo la corriente de agua y haciendo su caudal más regular más abajo de la compuerta de agua -110-.

La disposición de la parte inclinada adicional -133- es particularmente útil en los cursos de agua que tienen una profundidad sustancialmente constante o en cursos de agua que tienen porciones de ensanchamiento naturales, más abajo de las cuales está instalado el aparato hidráulico -100-. La parte inclinada -133- no es estrictamente necesaria cuando el aparato -100- está instalado en cabezas hidráulicas naturales o artificiales porque, dependiendo de la necesidad, la parte plana -131- de la superficie contorneada del elemento de desviación -130- puede estar convenientemente dispuesta a diferentes alturas en comparación con la cabeza, o incluso alineada con la misma.

En referencia a la figura 3, el aparato -100- según la invención está provisto también de una parte configurada para la conversión de energía hidráulica en energía mecánica y/o posteriormente en energía eléctrica, comprendiendo dicha parte al menos una rueda de agua -150- dispuesta más abajo del elemento de desviación -130- en la dirección longitudinal L.

Además, de manera similar al elemento de desviación -130-, también la rueda de agua -150- se extiende en la dirección transversal T y tiene un tamaño en esta dirección sustancialmente correspondiente al tamaño de la compuerta de agua -110-, por lo que toda la corriente de agua interceptada por la compuerta de agua -110- y por el elemento de desviación -130- entra en contacto con la rueda de agua -150-, aprovechando así toda su parte operativa.

La corriente de agua elevada por el elemento de desviación -130- con la ayuda de la compuerta de agua -110- entra en contacto con el conjunto de paleta de la rueda de agua -150- haciendo que gire. El aparato hidráulico -100- según la invención permite de este modo controlar el curso de agua C, así como convertir la energía hidráulica en energía mecánica y, posiblemente, también en energía eléctrica por medio de un generador adecuado acoplado a la rueda de agua -150-.

La rueda de agua -150- está dispuesta próxima a la parte inclinada -132- de la superficie contorneada para aprovechar completamente el efecto de elevación de la corriente de agua.

La pendiente final de la parte inclinada -132- puede ser definida ventajosamente de acuerdo con la forma de las paletas de la rueda de agua -150- para optimizar su funcionamiento.

Según un modo de realización de la invención (no mostrado), la parte inclinada -132- también puede estar restringida en movimiento con respecto al elemento de desviación -130-, por ejemplo, conectada de forma pivotante a la parte plana -131-, para permitir variar su pendiente. Esta configuración es ventajosa, porque permite, por ejemplo, utilizar el mismo tipo de elemento de desviación con diferentes tipos de ruedas hidráulicas, simplemente ajustando su pendiente dependiendo de la geometría de las paletas. Esta configuración también permite variar, en concreto para optimizar, el modo de funcionamiento de la rueda de agua dependiendo de las condiciones de flujo del curso de agua C.

Además, la compuerta de agua -110- puede estar restringida en rotación con respecto al bastidor -120-, por ejemplo, por medio de pivotes, para permitir variaciones de su pendiente con respecto a la dirección de flujo F del curso de agua. Esta configuración es ventajosa porque permite, por ejemplo, utilizar el mismo tipo de compuerta de agua con diferentes tipos de rueda hidráulica, simplemente ajustando su pendiente en función de la geometría de las paletas.

El ajuste de las pendientes de la compuerta de agua -110- y de la parte inclinada -132- de la superficie contorneada del elemento de desviación -130- son características sinérgicas de la invención, porque permiten optimizar las condiciones de flujo de un curso de agua.

Esta configuración permite, en concreto, optimizar el funcionamiento de la rueda de agua dependiendo de las condiciones de flujo del curso de agua C, reduciendo su turbulencia en correspondencia con el espacio entre el extremo de la compuerta de agua -110- dispuesta bajo la superficie del agua y el elemento de desviación -130-.

5 En referencia ahora a las figuras 3, 4a y 4b, según un modo de realización de la invención, la rueda de agua -150- está montada sobre la misma estructura metálica G1 que soporta la compuerta de agua -110-, el bastidor -120- y el elemento de desviación -130-.

10 Tal como se muestra en la figura 4a, el aparato hidráulico -100- puede ser accionado selectivamente tal como se ha descrito anteriormente, es decir, con la compuerta de agua -110- situada por encima de la superficie del agua (condición de funcionamiento no mostrada), por lo que el efecto de elevación de la corriente de agua depende del caudal del curso de agua C y de la pendiente de la parte inclinada -132- del elemento de desviación -130-. El aparato hidráulico -100- puede ser asimismo accionado con la compuerta de agua -110- parcialmente bajo la superficie del agua (condición de funcionamiento mostrada), haciendo posible de este modo ajustar el flujo variando la distancia entre la compuerta de agua -110- y el elemento de desviación -130-.

15 También se prevé un estado de reposo, en el que el bastidor -120-, y por lo tanto la compuerta de agua -110-, el elemento de desviación -130- y la rueda de agua -150-, están completamente elevados por encima de la superficie del agua, de modo que el curso de agua C tiene un flujo natural. Esta condición se muestra en la figura 4b.

20 Según un modo de realización alternativo de la invención, mostrado en las figuras 5 y 6a a 6d, la rueda de agua -150- puede estar ventajosamente montada sobre un bastidor -160- del aparato -100- que es completamente independiente del bastidor -120- sobre el cual están montados la compuerta de agua -110- y el elemento de desviación -130-. El bastidor -160- está soportado por una estructura metálica G2, restringida a una base (no mostrada) formada a lo largo de la orilla del curso de agua C, sobre la cual están montados terceros medios de movimiento -170-, por ejemplo, igualmente en forma de accionadores hidráulicos, permitiendo de este modo mover la rueda de agua -150- en la dirección vertical V.

25 Las Figuras 6a y 6b muestran una condición de funcionamiento en la que el aparato -100- solo realiza la función de controlar la corriente de agua utilizando el único elemento de desviación -130- dispuesto en el fondo del curso de agua C (Figura 6a) o tanto el elemento de desviación -130- como la compuerta de agua -110- (figura 6b). En ambos casos, la rueda de agua -150- se mantiene por encima de la superficie del agua y no interactúa con el curso de agua C.

30 La figura 6c muestra una condición de funcionamiento en la que, además del control de la corriente de agua, la energía hidráulica también se convierte en energía mecánica y/o eléctrica. Como se puede ver, la rueda de agua -150- está dispuesta próxima a la corriente de agua elevada por la parte inclinada -132- de la superficie contorneada del elemento de desviación -130-, de manera que sus aletas están sujetas a dicha corriente y se mueven, haciendo de este modo que la rueda de agua -150- gire alrededor de su propio eje.

35 La figura 6d muestra finalmente una condición de reposo del aparato -100-, en la que la compuerta de agua -110-, el elemento de desviación -130- y la rueda de agua -150- están todos elevados por encima de la superficie del agua, de manera que el curso de agua C fluye normalmente.

40 Se comprenderá que este modo de realización del aparato hidráulico -100- es particularmente ventajoso porque permite gestionar de forma selectiva e independiente el funcionamiento de la rueda de agua, permitiendo así a los operadores utilizar el aparato -100- para el control de agua de un curso de agua C, o para transformación de la energía hidráulica en energía mecánica y, posiblemente, también en energía eléctrica.

45 Se comprenderá, asimismo, que la rueda de agua -150- podría estar restringida a un bastidor configurado para ser fijado en las orillas del curso de agua C por medio de una estructura metálica de soporte. No obstante, los dos modos de realización descritos anteriormente son preferentes y ventajosas, porque ambas proporcionan la posibilidad de restaurar temporalmente las condiciones naturales de flujo del curso de agua sin necesidad de construcción de canales de derivación.

50 El control de los accionadores que permiten mover en la dirección vertical V la compuerta de agua -110-, el bastidor -120- y la rueda de agua -150-, cuando está montada sobre un bastidor independiente, puede ser manual o, preferiblemente, automático por medio de un sistema de control adecuado.

55 La presente invención se ha descrito en referencia a modos de realización preferentes de la misma. Se comprenderá que puede haber otros modos de realización relacionados con la misma idea de la invención, tal como se define por el alcance de protección de las reivindicaciones que se exponen a continuación.

REIVINDICACIONES

1. Aparato hidráulico (100) que comprende:

- 5 - al menos una compuerta de agua (110) configurada para interceptar una corriente de agua suministrada por un curso de agua (C) para ajustar su caudal,
 - un bastidor (120) configurado para ser montado sobre las orillas de dicho curso de agua (C) por medio de una estructura metálica (G1) del aparato (100),
 - primeros medios de movimiento montados entre dicho bastidor (120) y dicha compuerta de agua (110) para permitir el movimiento de esta última en una dirección (V) del aparato (100) que es predominantemente vertical,
 10 - al menos un elemento de desviación de corriente (130) fijado al bastidor (120) y dispuesto por debajo de la compuerta de agua (110) con respecto a dicha dirección vertical (V), extendiéndose dicho elemento de desviación de corriente (130) en una dirección longitudinal (L) del aparato (100), perpendicular a la dirección vertical (V), y provista de una superficie contorneada que comprende sucesivamente una parte plana (131) y una parte inclinada (132) orientada hacia arriba con respecto a la dirección vertical (V),
 15 - segundos medios de movimiento (140) montados en la estructura metálica (G1) y conectados al bastidor (120) para permitir el desplazamiento de este y del elemento de desviación de corriente (130) en la dirección vertical (V),
 - al menos una rueda de agua (150) dispuesta más abajo del elemento de desviación de corriente (130) en la dirección longitudinal (L).

20 2. Aparato (100) según la reivindicación 1, en el que la rueda de agua (150) está montada sobre el mismo bastidor (120) al que están limitados la compuerta de agua (110) y el elemento de desviación de corriente (130).

25 3. Aparato (100) según la reivindicación 1, que comprende además un bastidor adicional (160) independiente del bastidor (120) al que la compuerta de agua (110) y el elemento de desviación de corriente (130) están restringidos, estando adaptado dicho bastidor adicional para soportar la rueda de agua (150) y configurado para estar montado sobre las orillas de dicho curso de agua (C) por medio de una estructura metálica adicional (G2) del aparato (100), y en el que el aparato (100) comprende además terceros medios de desplazamiento (170) montados en dicha estructura metálica adicional (G2) y conectados al bastidor adicional (160) que soporta la rueda de agua (150) para permitir el desplazamiento de la rueda de agua (150) en la dirección vertical (V).

35 4. Aparato (100) según la reivindicación 1, en el que la rueda de agua (150) está montada sobre un bastidor configurado para ser montado sobre las orillas de dicho curso de agua (C) por medio de una estructura metálica de soporte, siendo dicho bastidor fijo con respecto a dicha estructura metálica de soporte.

40 5. Aparato (100) según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en el que el elemento de desviación de corriente (130) y la rueda de agua (150) también se extienden en una dirección transversal (T), perpendicular a la vertical (V) y las direcciones longitudinales (L), correspondiendo el tamaño transversal del elemento de desviación de corriente (130) y de la rueda de agua (150) sustancialmente al tamaño transversal de la compuerta de agua (110).

45 6. Aparato (100) según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en el que la rueda de agua (150) está dispuesta próxima a la parte inclinada (132) de la superficie contorneada del elemento de desviación de corriente (130).

7. Aparato (100) según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, en el que un extremo libre de la compuerta de agua (110) mira hacia la parte plana (131) de la superficie contorneada del elemento de desviación de corriente (130).

50 8. Aparato (100) según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, en el que la compuerta de agua (110) está restringida en rotación con respecto al bastidor (120) y en la que la parte inclinada (132) de la superficie contorneada del elemento de desviación de corriente (130) está restringida en rotación con respecto a la parte plana (131) de la misma superficie contorneada, con lo que las variaciones de la inclinación de la compuerta de agua (110) y de la parte inclinada (132) con respecto a la dirección (F) de la corriente de agua que fluye en el curso de agua (C) son posibles.

55 9. Aparato (100) según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, en el que la superficie contorneada del elemento de desviación de corriente (130) comprende además una parte inclinada adicional (133) orientada hacia arriba en la dirección vertical (V) y dispuesta más arriba de la parte plana (131) con respecto a la dirección longitudinal (L).

60 10. Aparato (100) según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, que comprende además un sistema de control configurado para accionar automáticamente los medios de movimiento.

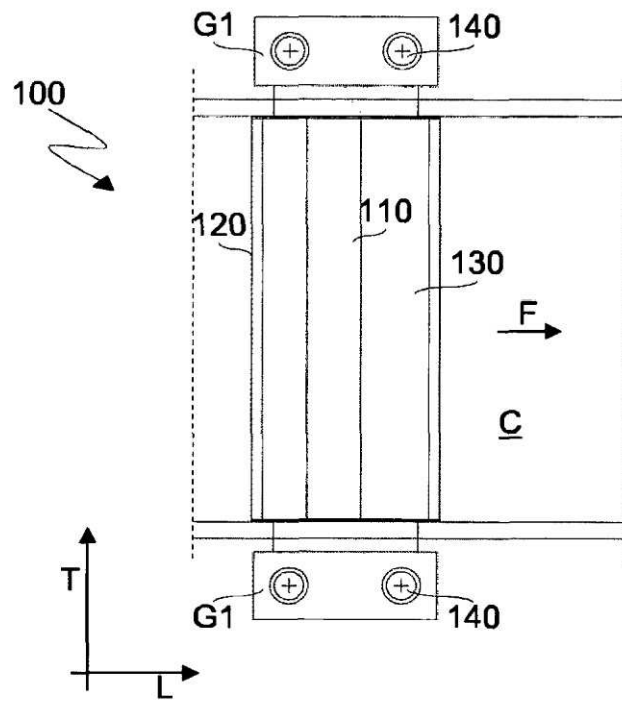


Fig. 1

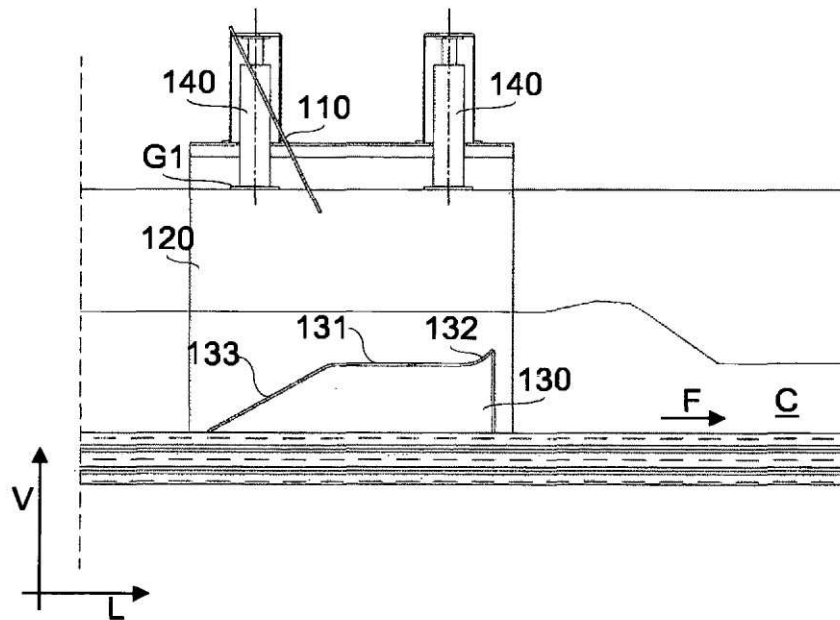


Fig. 2a

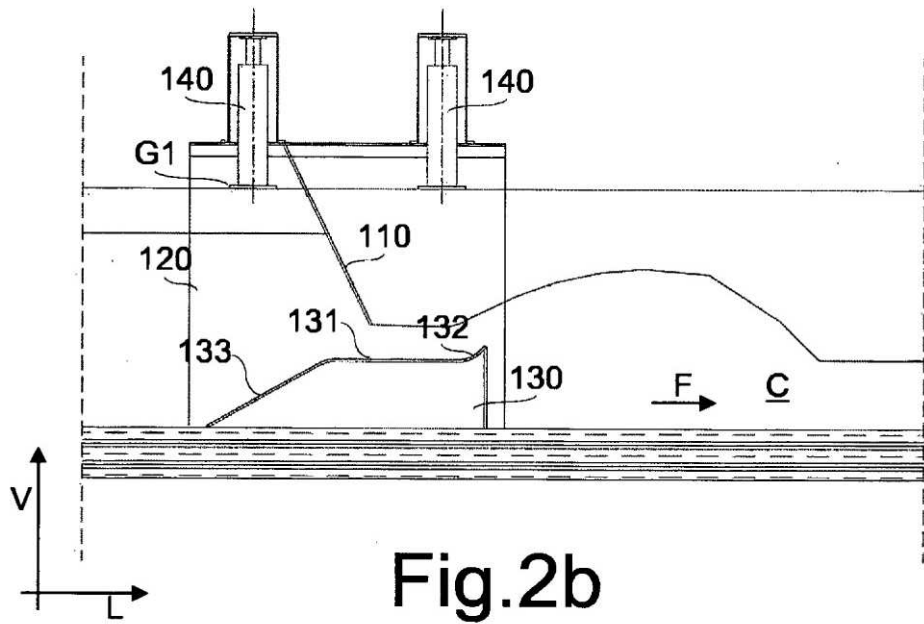


Fig. 2b

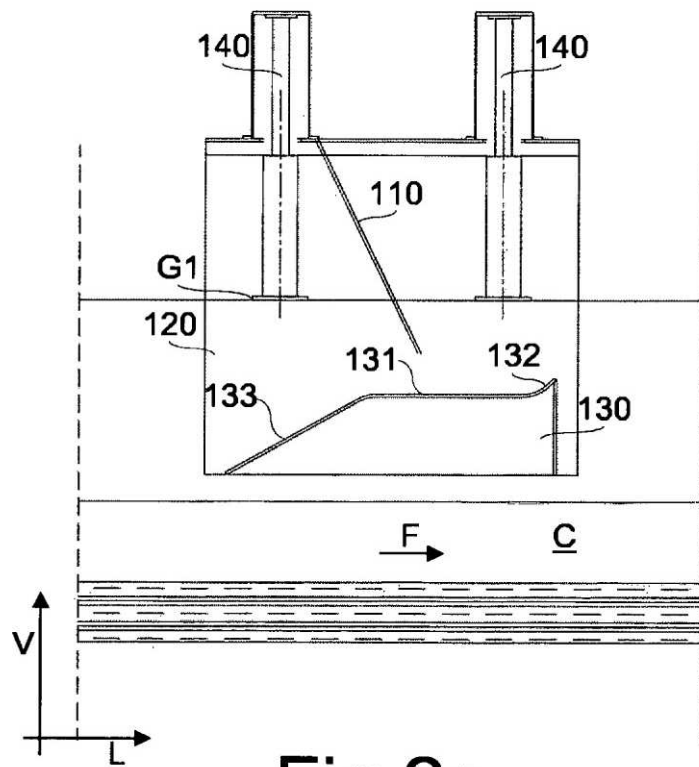
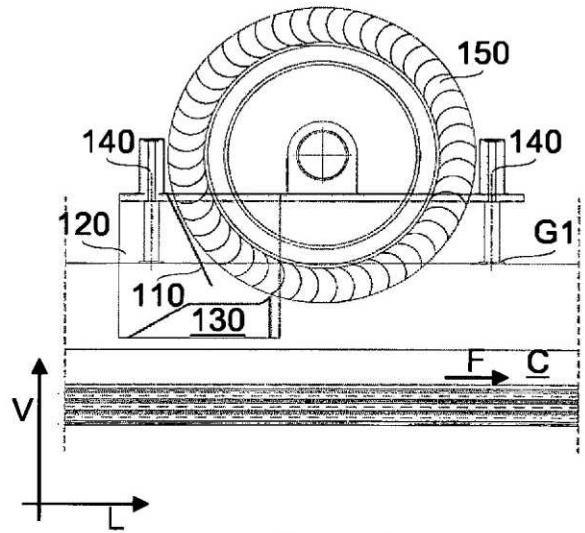
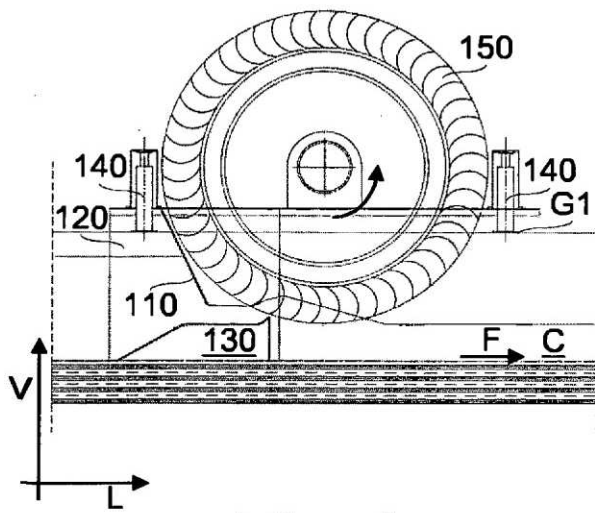
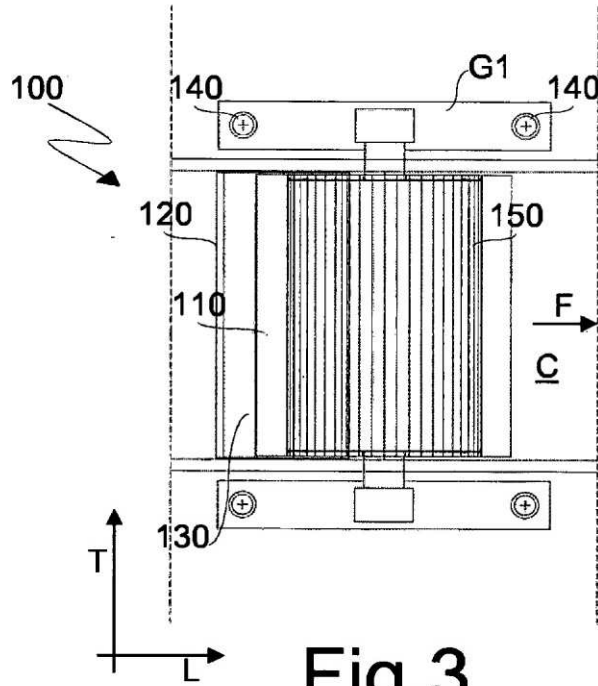


Fig. 2c



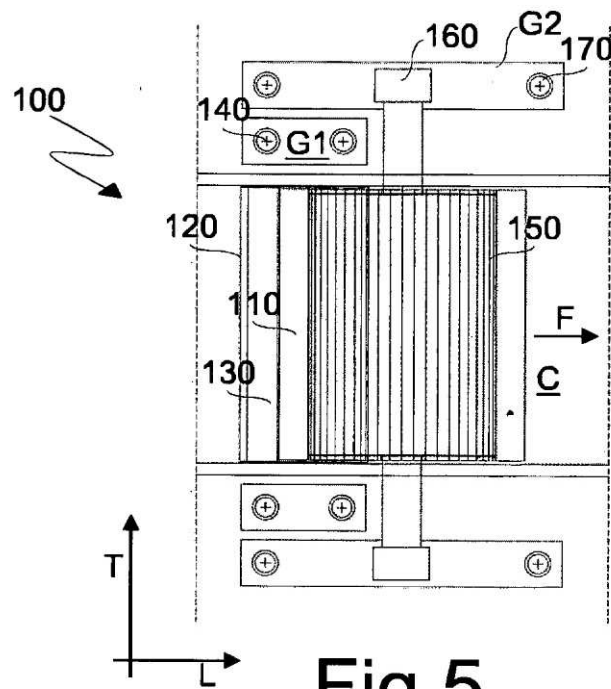


Fig.5

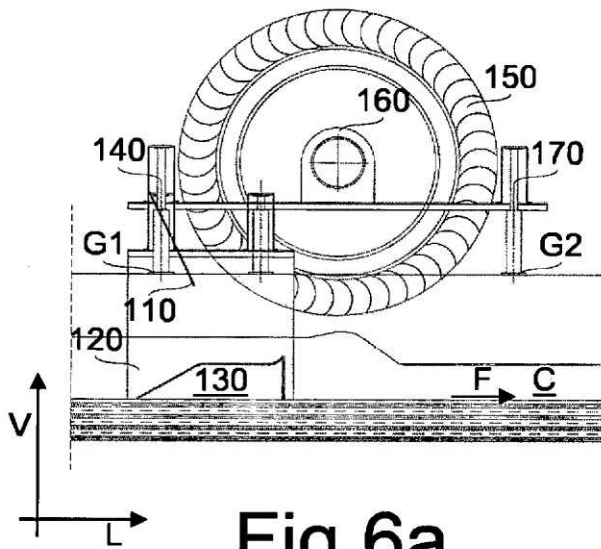


Fig.6a

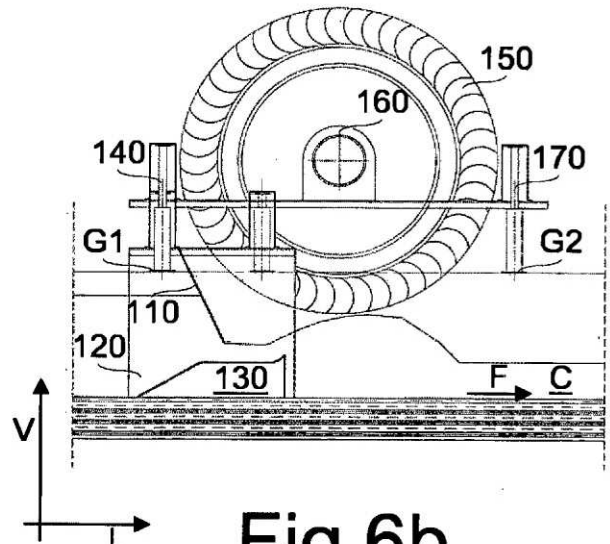


Fig.6b

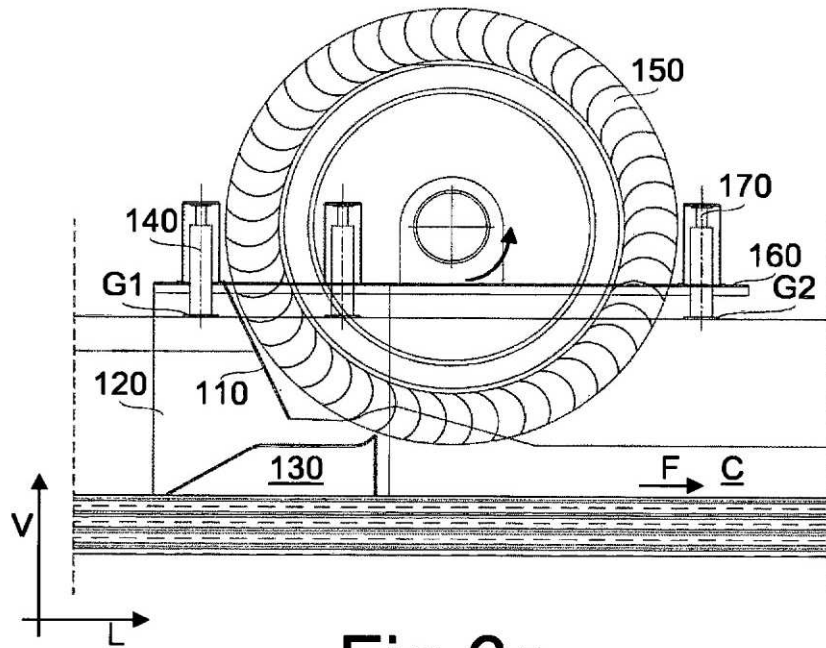


Fig. 6c

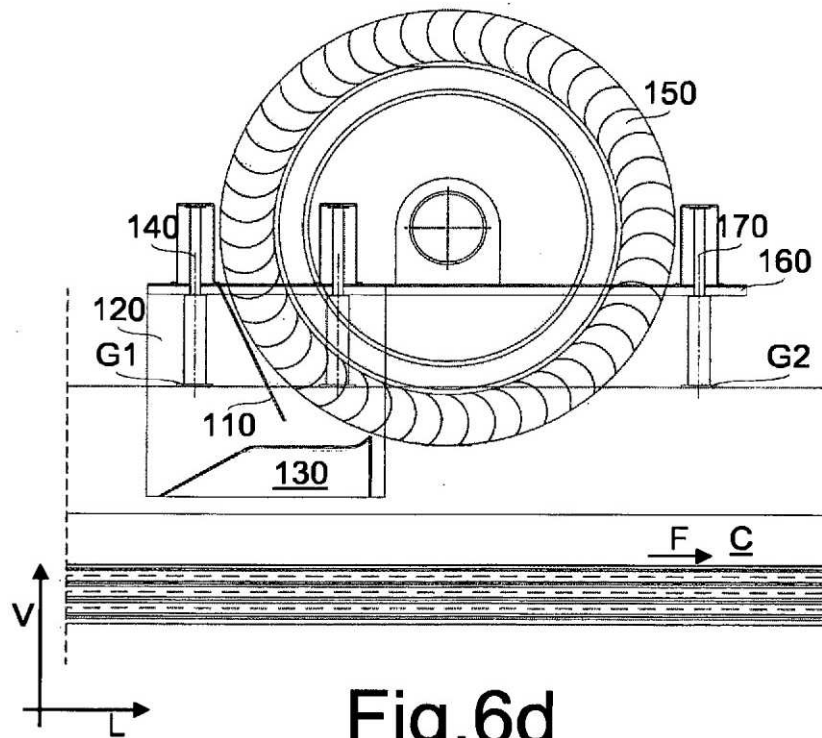


Fig. 6d