

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 860 460**

51 Int. Cl.:

A63B 69/00 (2006.01)

A63B 69/06 (2006.01)

A63B 69/08 (2006.01)

A63G 31/00 (2006.01)

E04H 4/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **02.06.2017 PCT/EP2017/063443**

87 Fecha y número de publicación internacional: **11.01.2018 WO18007077**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **02.06.2017 E 17729071 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **02.12.2020 EP 3481516**

54 Título: **Uso de un dispositivo para generar una ola estática y procedimiento**

30 Prioridad:
07.07.2016 DE 102016112486

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
05.10.2021

73 Titular/es:
**DREAMWAVE GMBH (100.0%)
Neusserstrasse 93
50670 Köln, DE**

72 Inventor/es:
AUFLEGER, MICHEL

74 Agente/Representante:
ELZABURU, S.L.P

ES 2 860 460 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

Uso de un dispositivo para generar una ola estática y procedimiento

La invención se refiere a un uso de un dispositivo para generar una ola estática en un medio corriente, así como a un procedimiento para generar una ola estática en un medio corriente.

5 Del estado de la técnica se conocen dispositivos para generar olas estáticas.

El documento DE102006044806A1 describe por ejemplo un dispositivo para generar olas estáticas rectas. El documento DE102014013621B3 describe un dispositivo para generar una ola estática en aguas, incluso con una velocidad de flujo mínima, para surfistas y otros deportistas, presentando el dispositivo una rampa instalada en el fluido, que en el punto de tercio inferior en la rampa tiene un deflector ajustable que está montado transversalmente con respecto a la rampa. El documento WO2004/076779A1 describe un dispositivo y un procedimiento para generar olas estáticas en aguas corrientes, en concreto, olas rompedoras, que presenta una construcción transversal dispuesta de forma al menos aproximadamente perpendicular al sentido de flujo como primer cuerpo de influencia de flujo, así como una rampa guía, situada a continuación corriente abajo, curvada en el espacio, con líneas de altura. El documento US2008/0101866A1 finalmente describe un curso de agua caliente para realizar formaciones hidráulicas con elementos de rampa dispuestos de distintas maneras.

Una desventaja de los dispositivos conocidos del estado de la técnica es que no se pueden adaptar o se pueden adaptar solo de manera insuficiente a las aguas o a las capacidades de los usuarios.

La invención tiene el objetivo de proporcionar un uso mejorado de un dispositivo. Especialmente, la invención tiene el objetivo de proporcionar un procedimiento para poder realizar de manera ajustable los parámetros de la ola estática.

20 Según la invención, el objetivo se consigue mediante un uso según la reivindicación 1, así como mediante un procedimiento para generar una ola estática según la reivindicación 23.

Las olas estáticas están sujetas a una fuerte utilización, entre otros, por surfistas y canoistas. La generación de olas estáticas en un medio corriente es conocida especialmente del ámbito de la construcción hidráulica. Por lo tanto, a continuación, de forma representativa de un medio corriente se contempla el agua.

25 Se propone un uso de un dispositivo que comprende al menos dos elementos de rampa dispuestos uno al lado de otro perpendicularmente al sentido de flujo, sobre los que puede fluir el medio corriente, y en el cual los elementos de rampa están asignados respectivamente con un primer extremo a un agua superior y con un segundo extremo, opuesto al primer extremo, al agua inferior, y los elementos de rampa presentan declives diferentes en el sentido de flujo, pudiendo ajustarse un declive de un primer elemento de rampa de forma independiente de al menos un declive de un segundo elemento de rampa, para generar una ola estática especial en un medio corriente con un guiado de flujo tridimensional bajo el ajuste de una extensión de la ola en el sentido de flujo.

30 La diferencia de los dispositivos conocidos del estado de la técnica consiste en que mediante el uso de dos, tres o más de tres elementos de rampa dispuestos paralelamente en el sentido de flujo se puede crear una estructura de ola espacial con características de ola que varían a través del ancho horizontal de la ola. Se conoce tan solo el uso de un elemento de rampa a través del ancho completo de la instalación de ola, lo que conduce a una estructura de ola sustancialmente homogénea a través del ancho completo de la ola estática recta.

35 También el término "sustancialmente" indica un margen de tolerancia que debe ser aceptable para el experto bajo los puntos de vista económico y técnico, de tal forma que la característica correspondiente aún se pueda reconocer o esté realizada como tal.

40 Básicamente, se diferencia entre olas estáticas rectas y olas estáticas rompedoras. Las olas estáticas rectas se caracterizan por un guiado de flujo bidimensional y son al menos aproximadamente inalteradas a lo largo de un eje perpendicular al sentido de flujo. Las olas estáticas rompedoras pueden generarse solo mediante un guiado de flujo tridimensional complejo.

45 El dispositivo para generar olas estáticas espaciales es una forma altamente perfeccionada del dispositivo para generar olas estáticas rectas. Una ola estática espacial igualmente está marcada por un guiado de flujo bidimensional en la zona de las secciones transversales de los elementos de rampa individuales. Mediante un control distinto y coordinado entre sí de los elementos de rampa es posible generar a través de la sección transversal completa de la ola una estructura de ola espacial con un claro guiado de flujo tridimensional. Una forma de ola tubular, tal como se produce en una ola estática rompedora, no existe en una ola estática espacial. Por ello, el dispositivo para generar una ola estática espacial debe distinguirse de un dispositivo para generar una ola estática rompedora.

50 El dispositivo propuesto genera de manera optimizada una ola estática espacial especialmente para actividades de ocio y de deporte. Mediante un control selectivo de los elementos de rampa individuales debe ser posible generar una forma de ola espacial a través de la sección transversal completa de la ola. Por cada elemento de rampa puede controlarse para cada sección transversal parcial la altura, el grado de inclinación así como la parte de agua blanca

de la ola originada en el extremo, situado corriente abajo, de los elementos de rampa. Además, es posible influir en la acción conjunta de las características de la ola, mencionadas anteriormente, a través del ancho de la ola, controlarla de manera selectiva y adaptarla a la necesidad de la utilización.

5 En una forma de realización está previsto que el segundo extremo, asignado al agua inferior, de cada elemento de rampa presenta una distancia a con respecto a un fondo del agua inferior.

En una forma de realización está previsto que la distancia a del segundo extremo del elemento de rampa con respecto al fondo del agua inferior mide entre aproximadamente $\frac{1}{2}$ y aproximadamente $\frac{2}{3}$ de la profundidad del agua inferior.

10 Cuando en el marco de la invención se usa el término "aproximadamente" en relación con valores o intervalos de valores, se entiende por ello un margen de tolerancia que el experto en la materia considere como habitual, estando previsto especialmente un margen de tolerancia de $\pm 20\%$, preferentemente de $\pm 10\%$, más preferentemente de $\pm 5\%$.

En el sentido de la invención, la profundidad del agua inferior está determinada por una parte del agua inferior que sustancialmente fluye de forma laminar, especialmente corriente abajo de la ola estática. Según la invención, los declives de los elementos de rampa pueden ajustarse.

15 Según la invención, un declive de un primer elemento de rampa puede ser ajustado de manera independiente de al menos un declive de un segundo elemento de rampa. En una forma de realización está previsto que el declive de al menos un elemento de rampa es de aproximadamente 1:20 a aproximadamente 1:1.

En una forma de realización está previsto que el declive en el sentido de flujo de al menos un elemento de rampa está realizado de forma inalterada o decreciente. Especialmente, es constante una transición hacia un segundo declive inclinación que difiere de un primer declive de la rampa.

20 En una forma de realización está previsto que, preferentemente directamente, en el segundo extremo de al menos un elemento de rampa está dispuesta una contra-rampa que presenta un ángulo con respecto a una horizontal. Especialmente, la contra-rampa está dispuesta de forma ajustable en el elemento de rampa. Especialmente, la horizontal es una línea que discurre en el sentido de flujo y que está orientada perpendicularmente al vector de gravitación. Preferentemente, observando un ángulo por el punto de vértice del ángulo, la horizontal discurre preferentemente por el punto de giro o punto de unión de la contra-rampa en el elemento de rampa.

25 En una forma de realización está previsto que el ángulo α de la contra-rampa se sitúa entre aproximadamente -45° y aproximadamente $+90^\circ$, preferentemente entre aproximadamente 0° y aproximadamente 60° , más preferentemente entre 0° y 45° . Especialmente, un ángulo negativo abre hacia abajo y un ángulo positivo abre hacia abajo.

En una forma de realización está previsto que el ángulo α de la contra-rampa puede ajustarse.

30 En una forma de realización está previsto que una pendiente de la contra-rampa está realizada de forma constante o creciente en el sentido de flujo.

En una forma de realización está previsto que en el agua inferior, corriente abajo del segundo extremo del elemento de rampa está dispuesto un umbral. El umbral delimita en una forma de realización un depósito amortiguador.

En una forma de realización está previsto que el umbral es ajustable en altura.

35 En una forma de realización está previsto que el umbral presenta perpendicularmente al sentido de flujo un número de elementos parciales. En una forma de realización, los elementos parciales pueden ser directamente adyacentes entre sí. En otra forma de realización está previsto que los elementos parciales están unidos por ejemplo mediante medios de transición, especialmente de un material de lámina.

40 En una forma de realización está previsto que los elementos parciales pueden ajustarse en altura independientemente entre sí.

En una forma de realización está previsto que el umbral es al menos parcialmente hasta aproximadamente 1,5 veces más alto que la distancia a desde el fondo del agua inferior hasta al menos un segundo extremo de un elemento de rampa.

45 En una forma de realización está previsto que el umbral puede desplazarse al menos parcialmente en el sentido de flujo. Especialmente, el umbral y/o los elementos parciales están dispuestos sobre un carril en el agua inferior o están dispuestos en el agua inferior.

En una forma de realización está previsto que el umbral y/o la contra-rampa comprenden al menos un cuerpo de tubo flexible, deformable por aplicación de presión. Especialmente, está prevista una aplicación de presión por medio de agua, preferentemente agua salada, más preferentemente por medio de aire.

50 En una forma de realización está previsto que el dispositivo presenta una pared transversal. La pared transversalmente preferentemente está concebida para acumular el medio corriente. Más preferentemente, la pared transversal puede

introducirse en aguas corrientes. En otra forma de realización, la pared transversal es una pared de una pileta, preferentemente una pared, a través de la que rebosa el medio introducido en la pileta, es decir, el agua, y preferentemente se conduce a las rampas.

5 En una forma de realización está previsto que la pared transversal puede ajustarse en altura y/o ajustarse en inclinación.

En una forma de realización está previsto que al menos un elemento de rampa está dispuesto de forma soportada de manera giratoria en la pared transversal. Preferentemente, al menos un elemento de rampa, preferentemente todos los elementos de rampa del dispositivo están dispuestos en un canto superior de la pared transversal. Especialmente, el canto superior de la pared transversal es el canto de la pared transversal, a través de la que sala el agua acumulada.

10 En una forma de realización está previsto que el dispositivo presenta al menos tres elementos de rampa, presentando un elemento de rampa central un declive mayor o menor que los demás elementos de rampa. En otra forma de realización está previsto que el dispositivo presenta más de tres elementos de rampa. Preferentemente, los elementos de rampa que están dispuestos más cerca del centro del medio corriente, perpendicularmente con respecto al sentido de flujo, están realizados con un menor declive que los elementos de rampa marginales.

15 Además, se propone un uso de un dispositivo descrito anteriormente para generar una ola estática en un medio corriente.

20 En una forma de realización está previsto que el dispositivo se usa para ajustar características de la ola estática seleccionadas de entre un grupo que comprende la altura de cresta de ola, la parte de agua blanca, la extensión de la ola en el sentido de flujo, la altura de la ola, la longitud de la ola, el grado de inclinación de la ola, la velocidad orbital, la refracción y/o la difracción. De forma especialmente preferible, el dispositivo se usa para ajustar la estructura geométrica de la ola en el sentido de flujo así como en todos los sentidos perpendicularmente al sentido de flujo. Especialmente pueden ajustarse la altura de la ola y, según la invención, la extensión de la ola en el sentido de flujo. Más preferentemente se ajustan por medio del dispositivo las características de la ola para zonas parciales de la ola, especialmente en su ancho que preferentemente se extiende perpendicularmente al sentido de flujo y perpendicularmente al sentido de gravitación. Más preferentemente, cada zona parcial es ajustada por un elemento de rampa respectivamente.

En una forma de realización está previsto que el dispositivo se usa para el ajuste diferente de las características de la ola estática en extensión perpendicular al sentido de flujo y perpendicular al sentido de gravitación.

30 Además, se propone un procedimiento para generar una ola estática en un medio corriente, en el que un dispositivo que comprende al menos dos elementos de rampa dispuestos uno al lado de otro en paralelo perpendicularmente al sentido de flujo y sobre los que puede fluir un medio corriente, y en el que los elementos de rampa están asignados respectivamente con un primer extremo a un agua superior y con un segundo extremo, opuesto al primer extremo, a un agua inferior, y en el que los elementos de rampa presentan declives diferentes en el sentido de flujo, y en el que un declive de un primer elemento de rampa puede ajustarse de forma independiente de al menos un declive de un segundo elemento de rampa, fluyendo o corriendo sobre este un medio corriente, y en el que al menos por medio del ajuste de declives de al menos dos elementos de rampa se ajustan una extensión de la ola en el sentido de flujo y características en la extensión de la ola perpendicularmente al sentido de flujo y perpendicularmente al sentido de gravitación, para generar un guiado de flujo tridimensional en la estructura de ola generada mediante un control distinto y coordinado entre sí de los elementos de rampa a través de la sección transversal completa de la ola.

40 Además, se propone un uso de al menos dos elementos de rampa dispuestos uno al lado de otro en paralelo perpendicularmente al sentido de flujo con un declive diferente para generar una ola estática en un medio corriente. Preferentemente, están previstos al menos tres, más preferentemente cuatro, cinco o más de cinco elementos de rampa. En una forma de realización, los elementos de rampa son elementos de superficie, a través de los que se conduce agua. Preferentemente, los elementos de rampa se introducen en aguas corrientes. Más preferentemente, se usa una pared transversal para acumular agua que al pasar encima de la pared transversal es guiada a través de los elementos de rampa.

El dispositivo para generar olas estáticas espaciales en un medio corriente comprende en una forma de realización

- 50 • una pared transversal dispuesta de forma al menos sustancialmente perpendicular, que está realizada de tal forma que el flujo saliente se hace pasar de un movimiento de flujo circulante (número de Froude < 1) a un movimiento de flujo disparado (número de Froude > 1),
- a continuación de esta pared transversal, corriente abajo, al menos dos elementos de rampa dispuestos uno al lado de otro, inclinados al menos sustancialmente en el sentido de flujo, que presentan inclinaciones de rampa diferentes uno de otro,
- 55 • un suelo dispuesto corriente abajo de los elementos de rampa, cuyo fondo está dispuesto a una mayor profundidad, por una medida de altura, que los extremos, situados corriente abajo, de los elementos de rampa, pudiendo diferir esta medida en los distintos elementos de rampa.

ES 2 860 460 T3

El número de Froude (Fr) es un índice físico sin dimensión. Constituye una medida de la relación de fuerzas de inercia con respecto a fuerzas de gravedad dentro de un sistema hidrodinámico y está definido como

$$Fr = v^2/gL$$

5 siendo v la velocidad de flujo, g la aceleración gravitacional y L la longitud característica que está determinada por ejemplo por la profundidad del medio. El traspaso del flujo saliente en la zona de la pared transversal de un movimiento de flujo corriente a un movimiento de flujo disparado significa un traspaso del estado corriente de un número de Froude con un valor inferior a 1 a un número de Froude con un valor superior a 1.

10 Mediante la movilidad de los elementos de rampa, en el sentido de la invención es posible controlar la ola y generar una forma de ola espacial. Los elementos de rampa pueden ajustarse en su declive en el sentido de flujo. Especialmente, las inclinaciones de los elementos de rampa en el sentido de flujo pueden ser ajustables entre un declive medio mínimo de 1:20 a 1:8 y un declive medio máximo de 1:8 a 1:1.

Los elementos de rampa pueden presentar un declive constante o decreciente en el sentido de flujo. Igualmente, es posible la combinación de un declive constante y un declive decreciente de los elementos de rampa.

15 En los extremos, situados corriente abajo, de los elementos de rampa pueden estar dispuestas contra-rampas al menos sustancialmente en el sentido de flujo. Estas contra-rampas tienen en sus extremos situados corriente arriba una transición hacia los elementos de rampa que favorece el flujo y presentan en su pendiente central en el sentido de flujo un ángulo con respecto a la horizontal en el sentido de flujo. De manera ventajosa, este ángulo puede ajustarse entre un ángulo mínimo de -45° a 0° y un ángulo máximo de 15° a 90° .

20 En una forma de realización de la invención, el lado, orientado hacia la corriente, de la contra-rampa puede presentar una pendiente constante o creciente en el sentido de flujo.

25 El dispositivo puede contener en la zona, situada corriente abajo, del suelo, al menos aproximadamente perpendicularmente al sentido de flujo, un umbral ajustable en altura que dirija el flujo de tal forma que allí no se produzcan remolinos que presenten claras componentes de flujo contrarias al flujo principal en el sentido de flujo. Este umbral puede estar dividido a través de su ancho en elementos parciales individuales que se puedan ajustar en altura independientemente entre sí.

En otras formas de realización de la invención, el umbral o los elementos parciales del umbral pueden ser ajustables desde una altura mínima de 0 a 0,5 veces la altura de la medida de altura hasta una altura máxima de 0,6 a 1,5 veces la altura de la medida de altura encima del suelo.

30 En una variante de la invención, los elementos de rampa pueden presentar una pared transversal situada corriente arriba, una placa rígida soportada de forma articulada en esta, así como un dispositivo para el ajuste de altura de la placa. Especialmente, las paredes, situadas corriente arriba, de los elementos de rampa pueden ser ajustables en altura independientemente entre sí.

35 Existe la posibilidad de que los elementos de rampa presenten en sus extremos situados corriente arriba respectivamente una estructura en forma de chapaleta, soportada de forma articulada, como pared transversal, una placa rígida soportada de forma articulada en esta, un dispositivo para modificar la inclinación de la estructura en forma de chapaleta y un dispositivo para el ajuste de altura de la placa.

40 Además, puede estar previsto que la contra-rampa presente respectivamente una estructura rígida, similar a una placa, soportada de forma articulada en el extremo, situado corriente abajo, del elemento de rampa, y un dispositivo para el ajuste de ángulo. De manera ventajosa, encima de las estructuras rígidas, similares a placas, de las contra-rampas pueden estar dispuestas en el sentido de flujo estructuras flexibles, similares a placas, que en sus extremos, situados corriente arriba, presenten una transición tangencial hacia las estructuras similares a placas de los elementos de rampa.

45 En el marco de la invención también existe la posibilidad de que las contra-rampas presenten cuerpos de tubo flexible deformables por aplicación de presión interior. Según la elección de la presión interior resultan una forma y un contorno adecuados de los cuerpos de tubo flexible. Los cuerpos de tubo flexible pueden estar llenados con cualquier fluido adecuado. Para ello entran en consideración, por ejemplo, agua o aire.

Para poder ajustar la altura del umbral o de los elementos parciales del umbral, en una forma de realización de la invención, el umbral o los elementos parciales del umbral pueden presentar una estructura rígida, soportada de forma articulada en el fondo en su extremo situado corriente arriba, y un dispositivo para el ajuste de altura.

50 Igualmente es posible que el umbral o los elementos parciales del umbral presenten un cuerpo de tubo flexible deformable por aplicación de presión interior. También aquí, la forma y el contorno de los cuerpos de tubo flexible deformables se pueden controlar mediante la elección de una presión interior adecuado. Los cuerpos de tubo flexible pueden estar llenados con cualquier fluido adecuado. Para ello entran en consideración por ejemplo agua o aire. El

umbral o los elementos parciales del umbral pueden realizarse parcialmente o preferentemente completamente con un cuerpo de tubo flexible sometido a una presión interior.

5 Otra posibilidad de la ajustabilidad para la ola estática que ha de ser generada se brinda según la invención por el hecho de que el umbral o los elementos parciales del umbral están soportados sobre una placa que es deslizante horizontalmente en el sentido de flujo a lo largo del suelo y que permite un posicionamiento adecuado del umbral o de los elementos parciales del umbral en el sentido de flujo.

El guiado del flujo en las zonas intermedias de los elementos de rampa puede realizarse mediante estructuras flexibles en forma de franja, dispuestas en los bordes, que discurren en el sentido de flujo, de los elementos de rampa.

10 Igualmente, el guiado de flujo en las zonas intermedias de los elementos de rampa se puede realizar mediante placas guía rígidas verticales que discurren sustancialmente en el sentido de flujo. En una forma de realización, las zonas intermedias presentan al menos una lámina.

Otra posibilidad para la estanqueización y el guiado de flujo en las zonas intermedias de los elementos de rampa la constituye un cruce de los distintos elementos de rampa.

15 El fin de estas posibilidades de estanqueización es evitar que en caso de un ajuste diferente de los elementos individuales, las zonas intermedias de los elementos individuales sean atravesadas por mayores cantidades de agua.

El dispositivo descrito anteriormente resulta adecuado especialmente para el uso para generar olas estáticas espaciales en una corriente de agua natural y/o artificial. Se ofrece de manera ventajosa una utilización en el ámbito de actividades de ocio y de deporte.

20 En la práctica, la ola estática por ejemplo podría controlarse de tal forma que en la zona central de la ola se ajuste una estructura de ola empinada y alta con una reducida parte de agua blanca. Las zonas marginales de la ola estarían en este caso marcadas por una estructura de ola más plana y más pequeña con una gran parte de agua blanca. Mediante el uso de varios elementos de rampa son posibles un control muy exacto de la forma de ola espacial así como una transición fluida de las distintas características de la ola. De esta manera, al usuario se ofrece una ola estática polifacética con una multiplicidad de distintas características y posibilidades de ajuste. Factores como por ejemplo entrar o dar la vuelta en la ola pueden fomentarse de manera selectiva y la ola puede adaptarse a las necesidades del usuario.

Según la construcción y/o las circunstancias locales, para el respectivo dispositivo según la invención para generar olas estáticas espaciales, también puede ser conveniente cualquier combinación de las variantes de realización, variaciones de realización y/o maneras de construcción.

30 Otras formas de realización ventajosas resultan de los siguientes dibujos. Sin embargo, las variantes perfeccionadas representadas allí no pretenden ser exhaustivas, sino que más bien las características descritas allí se pueden combinar entre sí y con las características descritas anteriormente, formando realizaciones adicionales. Además, cabe señalar que los signos de referencia indicados en la descripción de las figuras no limitan el alcance de protección de la presente invención, sino que tan solo remiten a los ejemplos de realización representados en las figuras. Las mismas piezas o partes con el mismo funcionamiento presentan en lo sucesivo los mismos signos de referencia. Muestran:

la figura 1 la construcción completa de una instalación con un dispositivo según la invención para generar olas estáticas espaciales con una representación respectivamente:

la figura 1a en una vista en planta desde arriba y

40 la figura 1b según la sección longitudinal A-A, desde la representación en vista en planta desde arriba de la figura 1a,

la figura 2 una instalación con un dispositivo según la invención para generar olas estáticas espaciales, ampliada con contra-rampas y un umbral con una geometría ajustable del contorno limitador de flujo, en sección longitudinal,

45 la figura 3 un contacto con un dispositivo según la invención para generar olas estáticas espaciales, con contra-rampas y estructuras en forma de chapaleta como pared transversal en sección longitudinal.

50 La figura 1 muestra en una representación simplificada la construcción completa de una instalación para generar olas estáticas espaciales. Tanto en la vista en planta desde arriba según la figura 1a como en la sección A-A según la figura 1b, el dispositivo según la invención para generar olas estáticas espaciales comprende en el sentido de flujo S una pared transversal Q, al menos tres elementos de rampa 1 así como un fondo 2. La sección longitudinal A-A en la figura 1b representa la posición en sección que se muestra en la representación en vista en planta desde arriba de la figura 1a.

El fondo del suelo 2 está dispuesto en la figura 1 a una mayor profundidad a por la medida de altura que el extremo, situado corriente abajo, de los elementos de rampa 1.

La figura 2 muestra una sección longitudinal a través de la instalación ampliada con contra-rampas y un umbral. Además, en una representación ejemplar y simplificada se representan diferentes posibilidades de ajuste del contorno limitador de flujo.

5 La ajustabilidad de los elementos de rampa incluye sustancialmente la ajustabilidad de la inclinación de los elementos de rampa 1. Este se puede conseguir realizando los elementos de rampa mediante placas RP rígidas que – como se puede ver en la figura 2 – están soportadas de forma articulada en las paredes RW situadas corriente arriba.

10 Mediante un dispositivo para el ajuste de altura RZ de las placas RP rígidas, las inclinaciones de las placas RP y por tanto las inclinaciones de los elementos de rampa 1 pueden variarse en el sentido de flujo S independientemente entre sí. El dispositivo para el ajuste de altura RZ de las placas RP rígidas comprende por ejemplo un dispositivo auxiliar ajustable de forma mecánica o hidráulica.

15 Adicionalmente, en la posición de altura de los elementos de rampa 1 y por tanto en la situación de flujo en general, que está marcada por el dispositivo según la invención, se puede influir mediante la ajustabilidad de altura de las paredes RW situadas corriente arriba. La cabeza de las paredes RW situadas corriente arriba es equivalente a la corona del respectivo elemento de rampa 1. Su posición de altura está determinada por la altura ajustada respectivamente de la respectiva pared RW. La pared RW situada corriente arriba puede componerse en cada elemento de rampa 1 de varias, por ejemplo – como se muestra en la figura 2 – dos piezas de pared dispuestas de forma deslizable una respecto a otra.

20 Las contra-rampas GR pueden componerse de estructuras rígidas, similares a placas. Están soportadas de forma articulada en el extremo, situado respectivamente corriente abajo, de la placa RP del elemento de rampa 1. Existe la posibilidad de ajustar las contra-rampas independientemente entre sí por medio de un dispositivo para el ajuste angular GW, en su grado de inclinación en el sentido de flujo, y de esta manera influir de manera adecuada en la situación de flujo. Esto se realiza por ejemplo mediante accionamientos mecánicos o hidráulicos que se pueden encontrar por debajo o al lado de las contra-rampas.

25 El umbral SF ajustable para evitar estructuras de flujo peligrosas a continuación de los elementos de rampa puede estar compuesto de una estructura SP rígida, generalmente conformada de manera favorable para el flujo, que en su extremo situado corriente arriba está soportada de forma articulada. La inclinación y la posición de altura de esta estructura SP rígida puede ajustarse a través de un dispositivo mecánico o hidráulico para la ajustabilidad de altura SZ de la estructura SP rígida. Este dispositivo para la ajustabilidad de altura SZ preferentemente debe disponerse por debajo o al lado de la estructura SP rígida.

30 El umbral puede disponerse además sobre una placa SH deslizable paralelamente al suelo 2. De esta manera, especialmente en dispositivos que deben generar olas estáticas espaciales a través de una zona de salida más grande, se puede optimizar la posición del umbral.

35 Existe la posibilidad de dividir el umbral en varas piezas parciales asignadas a los elementos de rampa individuales. Estas pueden controlarse independientemente entre sí tanto en su posición horizontal sobre el suelo como en su posición de altura y su grado de inclinación.

40 La figura 3 muestra una sección longitudinal a través de un dispositivo según la invención para generar olas estáticas espaciales. El dispositivo dispone de estructuras RK en forma de chapaleta que sirven de paredes de acumulación. A cada elemento de rampa 1, compuesto por una placa RP rígida, está asignado un elemento de pared transversal. Las estructuras RK en forma de chapaleta están soportadas de forma articulada en el suelo 2 y unidas de forma articulada a los extremos, situados corriente arriba, de las placas RP rígidas de los elementos de rampa 1. Las estructuras en forma de chapaleta disponen de un dispositivo para la modificación de inclinación RN y, de esta manera, puede controlarse su inclinación independientemente entre sí. Las placas RP rígidas de los elementos de rampa 1 disponen a través de un dispositivo para la ajustabilidad de altura RZ y de esta manera puede controlarse su posición de altura independientemente entre sí. Los dispositivos para la modificación de inclinación RN de las estructuras RK en forma de chapaleta así como los dispositivos para la ajustabilidad de altura RZ de las placas RP rígidas pueden ser ajustados por ejemplo por accionamientos mecánicos o hidráulicos dispuestos por debajo o al lado del dispositivo.

45

Lista de signos de referencia

1		Elemento de rampa
2		Fondo
α		Ángulo
5	a	Medida de altura
	DL	Placa guía rígida para la estanqueización y el guiado de flujo entre los elementos de rampa
	DS	Estructura flexible en forma de franja para la estanqueización y el guiado de flujo entre los elementos de rampa
	DÜ	Solape de los elementos de rampa para la estanqueización entre los elementos de rampa
10	GD	Placa o estructura similar a una placa, flexible en el sentido de flujo, encima de la placa de la contra-rampa
	GP	Placa de la contra-rampa
	GR	Contra-rampa
	GS	Contra-rampa como cuerpo de tubo flexible
	GW	Ajusta de ángulo de la placa de la contra-rampa
15	Q	Pared transversal
	RK	Estructura en forma de chapaleta como pared transversal
	RN	Dispositivo para la modificación de inclinación de la estructura en forma de chapaleta
	RP	Placa de los elementos de rampa
	RW	Pared, situada corriente hacia arriba, de los elementos de rampa (corresponde a la pared transversal)
20	RZ	Ajuste de altura en la placa soportada de forma articulada de los elementos de rampa (modificación de inclinación)
	S	Sentido de flujo
	SF	Umbral
	SH	Placa deslizable horizontalmente como apoyo del umbral
25	SP	Estructura rígida del umbral
	SS	Umbral como cuerpo de tubo flexible
	SZ	Ajuste de altura de la estructura rígida, soportada de forma articulada, del umbral, para la modificación de inclinación

REIVINDICACIONES

1. Uso de un dispositivo que comprende al menos dos elementos de rampa (1) dispuestos uno al lado de otro perpendicularmente al sentido de flujo, sobre los que puede fluir el medio corriente, y en el cual los elementos de rampa (1) están asignados respectivamente con un primer extremo a un agua superior y con un segundo extremo, opuesto al primer extremo, a un agua inferior, y los elementos de rampa (1) presentan declives diferentes en el sentido de flujo (S), pudiendo ajustarse un declive de un primer elemento de rampa (1) de forma independiente de al menos un declive de un segundo elemento de rampa (1), para generar una ola estática espacial en un medio corriente con un guiado de flujo tridimensional bajo el ajuste de una extensión de la ola en el sentido de flujo (S).
2. Uso según la reivindicación 1, caracterizado por que el segundo extremo, asignado al agua inferior, de cada elemento de rampa (1) presenta una distancia a con respecto a un fondo del agua inferior.
3. Uso según la reivindicación 2, caracterizado por que la distancia a del segundo extremo del elemento de rampa (1) con respecto al fondo del agua inferior mide entre aproximadamente $\frac{1}{2}$ y aproximadamente $\frac{2}{3}$ de la profundidad del agua inferior.
4. Uso según una o varias de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el declive de al menos un elemento de rampa (1) es de aproximadamente 1:20 a aproximadamente 1:1.
5. Uso según una o varias de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el declive en el sentido de flujo (S) de al menos un elemento de rampa (1) está realizado de forma constante o decreciente.
6. Uso según una o varias de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que en el segundo extremo de al menos un elemento de rampa (1) está dispuesta una contra-rampa (GR) que presenta un ángulo con respecto a una horizontal.
7. Uso según la reivindicación 6, caracterizado por que el ángulo α de la contra-rampa (GR) se sitúa entre aproximadamente -45° y aproximadamente $+90^\circ$.
8. Uso según una o varias de las reivindicaciones 6 a 7, caracterizado por que el ángulo α de la contra-rampa (GR) puede ajustarse.
9. Uso según una o varias de las reivindicaciones 6 a 8, caracterizado por que una pendiente de la contra-rampa (GR) está realizada de forma constante o creciente en el sentido de flujo (S).
10. Uso según una o varias de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que en el agua inferior, corriente abajo del segundo extremo del elemento de rampa (1), está dispuesto un umbral (SF).
11. Uso según la reivindicación 10, caracterizado por que el umbral (SF) es ajustable en altura.
12. Uso según una o varias de las reivindicaciones 10 a 11, caracterizado por que el umbral (SF) presenta perpendicularmente al sentido de flujo (S) un número de elementos parciales.
13. Uso según la reivindicación 12, caracterizado por que los elementos parciales pueden ajustarse en altura independientemente entre sí.
14. Uso según una o varias de las reivindicaciones 10 a 13, caracterizado por que el umbral (SF) es al menos parcialmente hasta aproximadamente 1,5 veces más alto que la distancia a desde el fondo del agua inferior hasta al menos un segundo extremo de un elemento de rampa (1).
15. Uso según una o varias de las reivindicaciones 10 a 14, caracterizado por que el umbral (SF) puede desplazarse al menos parcialmente en el sentido de flujo (S).
16. Uso según una o varias de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el umbral (SF) y/o la contra-rampa (GR) comprende al menos un cuerpo de tubo flexible, deformable por aplicación de presión.
17. Uso según una o varias de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el dispositivo presenta una pared transversal (Q).
18. Uso según la reivindicación 17, caracterizado por que la pared transversal (Q) puede ajustarse en altura y/o ajustarse en inclinación.
19. Uso según una o varias de las reivindicaciones 17 a 18, caracterizado por que al menos un elemento de rampa (1) está dispuesto de forma soportada de manera giratoria en la pared transversal (Q).
20. Uso según una o varias de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que presenta al menos tres elementos de rampa (1), presentando un elemento de rampa (1) central un declive mayor o menor que los demás elementos de rampa (1).

21. Uso según una o varias de las reivindicaciones anteriores para ajustar características de la ola estática seleccionadas de entre un grupo que comprende la altura de cresta de ola, la parte de agua blanca, la altura de la ola, la longitud de la ola, el grado de inclinación de la ola, la velocidad orbital, la refracción y/o la difracción.

5 22. Uso según una o varias de las reivindicaciones anteriores para el ajuste diferente de las características de la ola estática en extensión perpendicular al sentido de flujo y perpendicular al sentido de gravitación.

10 23. Procedimiento para generar una ola estática espacial en un medio corriente, en el que un dispositivo que comprende al menos dos elementos de rampa (1) dispuestos uno al lado de otro en paralelo perpendicularmente al sentido de flujo y sobre los que puede fluir un medio corriente, y en el que los elementos de rampa (1) están asignados respectivamente con un primer extremo a un agua superior y con un segundo extremo, opuesto al primer extremo, a un agua inferior, y en el que los elementos de rampa (1) presentan declives diferentes en el sentido de flujo (S), y en el que un declive de un primer elemento de rampa (1) puede ajustarse de forma independiente de al menos un declive de un segundo elemento de rampa (1), fluyendo sobre este un medio corriente, y en el que al menos por medio del ajuste de declives de al menos dos elementos de rampa (1) se ajustan una extensión de la ola en el sentido de flujo (S) y características en la extensión de la ola perpendicularmente al sentido de flujo (S) y perpendicularmente al sentido de gravitación, para generar un guiado de flujo tridimensional en la estructura de ola generada mediante un control
15 distinto y coordinado entre sí de los elementos de rampa (1) a través de la sección transversal completa de la ola.

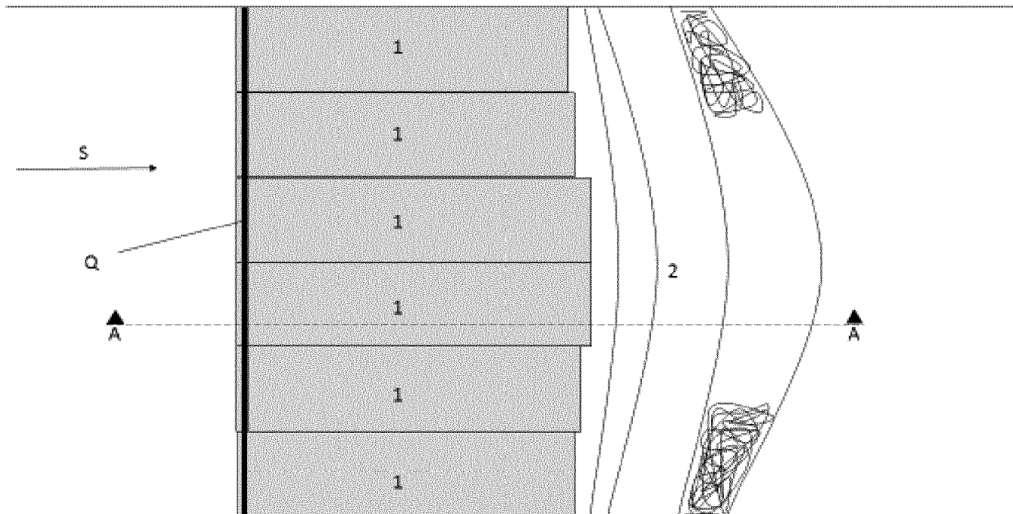


Fig. 1a

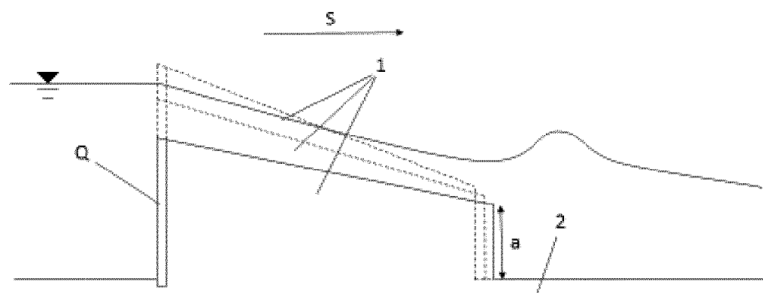


Fig. 1b

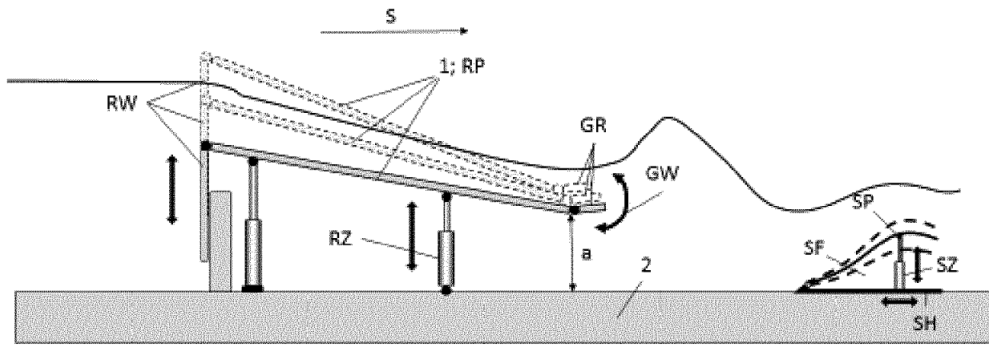


Fig. 2

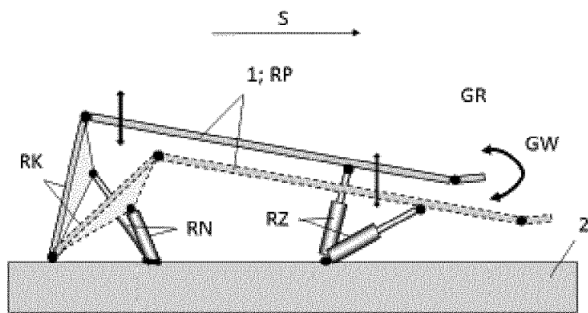


Fig. 3