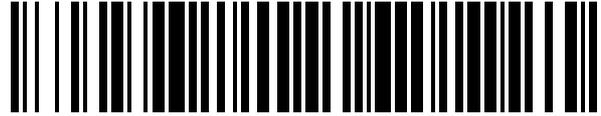


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **1 223 329**

21 Número de solicitud: 201831159

51 Int. Cl.:

E02B 8/08

(2006.01)

12

SOLICITUD DE MODELO DE UTILIDAD

U

22 Fecha de presentación:

20.07.2018

43 Fecha de publicación de la solicitud:

18.01.2019

71 Solicitantes:

**UNIVERSIDADE DE SANTIAGO DE
COMPOSTELA (100.0%)
Edificio EMPRENDIA - Campus Vida
15782 Santiago de Compostela (A Coruña) ES**

72 Inventor/es:

**COBO GRADIN, Fernando;
VIEIRA LANERO, Rufino;
BARCA BRAVO, Sandra María y
SILVA BAUTISTA, Sergio**

74 Agente/Representante:

PARDO SECO, Fernando Rafael

54 Título: **Escala de peces modular, removible y reutilizable**

ES 1 223 329 U

DESCRIPCIÓN

Escala de peces modular, removible y reutilizable

SECTOR TÉCNICO DE LA INVENCION

5 La presente invención se refiere a una escala o dispositivo de paso para peces diseñado por
módulos de plástico reciclado como una solución sencilla y fácil de instalar para facilitar a los
peces fluviales la superación de obstáculos y que puedan completar su ciclo vital,
manteniendo así la biodiversidad acuática y asegurando los servicios ecosistémicos que
10 prestan estas especies. La escala y su instalación resultan económica y ambientalmente
aceptables.

ESTADO DE LA TÉCNICA

Impacto de los obstáculos sobre la comunidad de peces

La biodiversidad global está decreciendo en la actualidad a un ritmo sin precedentes debido
a la acción humana, siendo los hábitats dulceacuícolas y la comunidad de peces que
15 albergan los más afectados (Clavero et al., 2004; WWF, 2016). En la actualidad, la
presencia generalizada a nivel global de construcciones como presas o azudes, destinados
a la producción hidroeléctrica, regulación de caudales, protección contra inundaciones,
abstracción de agua, navegación, etc. constituye uno de los principales impactos sobre los
ecosistemas fluviales (Jungwirth et al., 1998; Nilsson, 2005). Además de otros efectos, estas
20 construcciones obstaculizan el movimiento de las especies entre los hábitats requeridos en
diferentes fases del ciclo vital, lo que se ha vinculado con la pérdida de poblaciones de
peces e incluso con la desaparición de especies (Lucas and Baras, 2001; Nilsson, 2005;
Vieira-Lanero et al., 2010).

El impacto de las barreras es especialmente relevante para las especies que desarrollan
25 migraciones entre el medio fluvial y el marino (especies diádromas) como salmones,
lampreas, esturiones, anguilas o alosas, siendo prioritario para su conservación la mejora de
la conectividad longitudinal de ríos y estuarios. De hecho, a causa de la presencia de
barreras y a otros factores de presión, la mayoría de las especies diádromas del Norte
Atlántico han sufrido un dramático declive poblacional durante el siglo pasado. No obstante,
30 las especies diádromas son relevantes por su contribución a la biodiversidad, por su papel
clave en el funcionamiento de los ecosistemas fluviales, y por su elevado interés pesquero,
turístico, deportivo y cultural, que las convierten a su vez en una fuente de recursos

económicos de primer orden (Close et al., 2002; Dekker, 2003; Lassalle et al., 2008; Limburg and Waldman, 2009; Antunes et al., 2015; Araújo et al., 2016; Silva et al., 2016).

A pesar de que la atención se centró tradicionalmente en el impacto de las grandes presas, los obstáculos de pequeño y mediano tamaño son mucho más abundantes y pueden tener efectos acumulativos muy relevantes. Estos obstáculos son infranqueables para determinadas especies, mientras que para otras sólo los individuos que presentan unas características concretas (estado del ciclo, condición individual, etc.) son capaces de superar un obstáculo determinado y alcanzar el siguiente tramo fluvial (Vieira-Lanero et al., 2010). En otros casos los obstáculos solo son franqueables bajo determinadas condiciones, por ejemplo grandes avenidas (Tummers et al., 2016). Como consecuencia, se produce un efecto acumulativo, de manera que los obstáculos ejercen una selección sobre la población reduciendo la densidad de sus efectivos a lo largo del eje fluvial. Además, los tienen otros efectos negativos como el aumento del tiempo de migración y del gasto energético, que no estará disponible para la reproducción, o el aumento de la mortalidad por depredación y pesca, etc. (Lucas et al., 2009; Quintella et al., 2009; Kemp y O’Hanley, 2010; Vieira-Lanero et al., 2010; Piper et al., 2013; Thiem et al., 2016).

Debido al declive generalizado de las poblaciones de especies migradoras existe abundante legislación a nivel global, como las normativas de Naciones Unidas, dirigidas a proteger las poblaciones de peces migradores, o las Listas Rojas de la IUCN (International Union for Conservation of Nature) en las que se han incluido recientemente varias especies de peces migradores. La Convención de Bonn (Convention on Conservation of Migratory Species of Wild Animals), UNCLOS III (United Nations Convention on the Law of the Sea) y la OSPAR (Convention for the Protection of the Marine Environment of the North East Atlantic) dedican también atención a la conservación de peces migradores. Las normativas ambientales actuales son cada vez más frecuentes en la Comunidad Europea. Así, la Directiva Marco del Agua (Water Framework Directive, EC 2000), la norma 92/43/EEC sobre la conservación de los hábitats para la flora y la fauna (“Directiva Hábitats”), la Convención de Berna (Convention on the Conservation of European Wildlife and Natural Habitats) o el Treaty of the Committee of ministers of the Benelux Economical Union persiguen la conservación de hábitats y especies, entre los que se encuentran los peces migradores. Asimismo, la legislación es cada vez más exigente con la permeabilización de obstáculos para el paso de las especies migradoras (European Community, 2000; Brown et al., 2013). Finalmente, la norma EC/1100/2007 que establece las medidas para la recuperación de los stocks de anguila europea, exige a los países miembros diseñar e implementar los Planes de Gestión de la Anguila (Eel Management Plans, EMP's) con el objetivo de alcanzar un nivel global de

recuperación de los stocks. La Comisión Europea, siguiendo las recomendaciones de los informes elaborados por el ICES (International Council for the Exploration of the Seas) ha adoptado estos planes.

5 Si bien las especies diádromas o migradoras son las más afectadas por la presencia de barreras debido a su ciclo de vida complejo y a sus amplias migraciones, las especies residentes también realizan desplazamientos a lo largo del curso fluvial relacionados con la reproducción, la alimentación, la búsqueda de refugio, etc. (Cobo et al., 2015). Por ello, la presencia de obstáculos también provoca un impacto significativo en estas especies, entre los que se incluye el aislamiento de las poblaciones, mayor mortalidad, mayor riesgo de 10 desaparición de la población por impactos externos, mayor competencia, pérdida de diversidad genética, etc.

Dispositivos de franqueo y su problemática

La clara necesidad de conservar libres y sin restricciones los corredores ecológicos que constituyen los ríos en las rutas de migración hacia y desde el mar y la mayor exigencia 15 legislativa ha favorecido el desarrollo e instalación de pasos para peces en los principales obstáculos para la migración de estas especies diádromas. Sin embargo, aún existe un amplio porcentaje de azudes que presentan deficiencias importantes en sus dispositivos de franqueo, pues o bien no los tienen, están deteriorados, colmatados o destruidos, o muestran defectos de diseño.

20 Los dispositivos de franqueo se pueden definir, de una forma sencilla y breve, como aquellas infraestructuras con la finalidad de facilitar el paso de los peces aguas arriba y abajo de un obstáculo existente en el curso fluvial. El principio general de los dispositivos de franqueo consiste en atraer a los migradores a un punto determinado del río a un lado del obstáculo a franquear e incitarlos a pasar por medio de la apertura de una vía de agua, o 25 concentrándolos para atraparlos y más tarde liberarlos al otro lado del obstáculo, normalmente aguas arriba del mismo.

La efectividad de las escalas de peces depende de una gran variedad de factores como: las especies presentes en el sistema, su comportamiento y capacidad natatoria (tamaño, condición, etc.); las condiciones hidráulicas, tales como turbulencia y velocidad de corriente, 30 tanto en la escala como en las inmediaciones de la entrada a la misma (determinantes en la atracción de los peces), dimensiones y características de la estructura, posición y orientación, etc.

La rigurosidad en el estudio previo a la selección y colocación de una escala de peces es variable y tiene un importante efecto en la posterior efectividad del dispositivo. No obstante, debido a la diversidad de factores que afectan a la efectividad de un dispositivo de franqueo, incluso un riguroso estudio previo no asegura el adecuado funcionamiento de la escala una vez instalada. De hecho, son muy habituales los estudios que muestran un deficitario funcionamiento de este tipo de estructuras, sobre todo para las especies de menor capacidad natatoria (Noonan et al., 2012; Bunt et al., 2016). Para alcanzar una conectividad adecuada los dispositivos de franqueo deberían permitir, idealmente, el paso de al menos el 90% de los individuos en migración (Lucas y Baras, 2001). Sin embargo, los valores registrados están normalmente lejos de este umbral. Así, Noonan et al. (2012) revisaron 65 artículos publicados entre 1960 y 2011 en los que se investigaba la eficiencia de paso de diversas especies de peces en diferentes tipos de escalas. Por término medio, la eficiencia de paso fue del 41.7% y el 68.5% de los individuos en migración aguas arriba y aguas abajo respectivamente. Las especies de salmónidos utilizaron estos pasos con mayor éxito que las de no salmónidos, tanto en migración aguas arriba (61.7 vs. 21.1%) como aguas abajo (74.6 vs. 39.6%). En otro trabajo de metaanálisis similar, (Bunt et al., 2016) analizaron los datos de evaluación de escalas procedentes de 17 estudios y referidos a 26 especies. La eficiencia total media (porcentaje de individuos que pasan la escala del total en migración) de las escalas estudiadas fue del 31% (28% para escalas de artesas, 29% para escalas de hendiduras verticales, 62% para escalas tipo Denil y 48% para “pasos naturalizados”).

Las escalas de peces son tradicionalmente construcciones de considerable envergadura, que implican unos costes económicos y de tiempo elevados y que dificultan su posterior modificación o sustitución. Por ello, en las pocas ocasiones en las que se evalúa in situ su funcionamiento, es muy complicado y costoso el realizar las medidas necesarias para corregir los déficits encontrados. Asimismo, normalmente es difícil determinar la causa específica de la baja efectividad de un dispositivo y la efectividad de las posibles soluciones, dada la inviabilidad de hacer modificaciones relevantes en la estructura durante los trabajos de evaluación para comparar resultados. También es muy común que las medidas de restauración, ya sea la eliminación de barreras o la colocación de dispositivos de franqueo, choquen con otros usos del agua como el agrícola, consumo humano, recreativo, etc. Sin embargo, las mayores limitaciones de agua para otros usos se concentran en los meses de verano, período que queda fuera de los picos de migración de las especies diádromas y por lo tanto en los que las necesidades de permeabilización son menores. El elevado coste de las escalas tradicionales también es la causa principal de que un elevado porcentaje de los obstáculos de pequeño y mediano tamaño no posean ningún dispositivo de franqueo en la

actualidad. Asimismo, la construcción de escalas tradicionales también suele requerir el acceso de maquinaria pesada al río que en muchas ocasiones es inviable o puede causar un importante impacto ecológico en la zona.

5 Por todo ello, para una completa y efectiva restauración de la conectividad fluvial se hacen necesarias nuevas soluciones que permitan abaratar costes y faciliten la colocación, sustitución, retirada o modificación de dispositivos de franqueo. Existe una necesidad clara de dispositivos que puedan ser fácilmente modificables o sustituibles a bajo coste, que permitan evaluaciones de su efectividad y realizar las correcciones necesarias durante y después del testeo o que puedan ser colocados por un tiempo determinado y retirados
10 cuando no sean necesarios o cuando puedan afectar a otros usos prioritarios.

Bibliografía

- Antunes C, Cobo F, Araújo MJ. 2015. Iberian inland fisheries. In *Freshwater Fisheries Ecology*, Craig JF (ed). John Wiley & Sons, Ltd.: Chichester; 268–282.
- 15 Araújo MJ, Silva S, Stratoudakis Y, Gonçalves M, Lopez R, Carneiro M, Martins R, Cobo F, Antunes C. 2016. Sea lamprey fisheries in the Iberian Peninsula. In *Jawless Fishes of the World*, Orlov A, , Beamish R (eds). Cambridge Scholars Publishing: Newcastle upon Tyne; 115–148.
- Brown JJ, Limburg KE, Waldman JR, Stephenson K, Glenn EP, Juanes F, Jordaan A. 2013. Fish and hydropower on the U.S. Atlantic coast: failed fisheries policies from half-way
20 technologies. *Conservation Letters* 6: 280–286.
- Bunt CM, Castro-Santos T, Haro A. 2016. Reinforcement and validation of the analyses and conclusions related to fishway evaluation data from Bunt et al.: ‘Performance of fish passage structures at upstream barriers to migration’. *River Research and Applications* 32: 2125–2137.
- 25 Clavero M, Blanco-Garrido F, Prenda J. 2004. Fish fauna in Iberian Mediterranean river basins: Biodiversity, introduced species and damming impacts. *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems* 14: 575–585.
- Close D, Fitzpatrick MS, Li HW. 2002. The ecological and cultural importance of a species at risk of extinction, Pacific lamprey. *Fisheries* 27: 19–25.

- Cobo F, Vieira R, Barca S, Sánchez J, Silva S, Nachón D, Gómez P, Morquecho C, Lago L, Couto MT, et al. 2015. La trucha en la pesca a mosca. La biología de la trucha común. Sekotia S. L.: Madrid.
- 5 Dekker W. 2003. Did lack of spawners cause the collapse of the European eel, *Anguilla anguilla*? *Fisheries Management and Ecology* 10: 365–376.
- European Community. 2000. Directive 2000/60/EC of the European Parliament and of the Council of 23 October 2000 establishing a framework for Community action in the field of water policy. *Official Journal of the European Parliament* L327: 1–82.
- 10 Jungwirth M, Schmutz S, Weiss S. 1998. Fish migration and fish bypasses. *Fishing News Books*: Oxford.
- Kemp PS, O’Hanley JR. 2010. Procedures for evaluating and prioritising the removal of fish passage barriers: A synthesis. *Fisheries Management and Ecology* 17: 297–322.
- Larinier M. 2000. Dams and Fish Migration. *World Commission on Dams*.
- 15 Lassalle G, Béguer M, Beaulaton L, Rochard E. 2008. Diadromous fish conservation plans need to consider global warming issues: An approach using biogeographical models. *Biological Conservation* 141: 1105–1118.
- Limburg KE, Waldman JR. 2009. Dramatic declines in north atlantic diadromous fishes. *BioScience* 59: 955–965.
- Lucas MC, Baras E. 2001. *Migration of freshwater fishes*. Blackwell Science: Oxford.
- 20 Lucas MC, Bubb DH, Jang MH, Ha K, Masters JEG. 2009. Availability of and access to critical habitats in regulated rivers: Effects of low-head barriers on threatened lampreys. *Freshwater Biology* 54: 621–634.
- Nilsson C. 2005. Fragmentation and flow regulation of the World’s large river systems. *Science* 308: 405–408.
- 25 Noonan MJ, Grant JWA, Jackson CD. 2012. A quantitative assessment of fish passage efficiency. *Fish and Fisheries* 13: 450–464.
- Piper AT, Wright RM, Walker AM, Kemp PS. 2013. Escapement, route choice, barrier passage and entrainment of seaward migrating European eel, *Anguilla anguilla*, within a highly regulated lowland river. *Ecological Engineering* 57: 88–96.

- Quintella BR, Póvoa I, Almeida PR. 2009. Swimming behaviour of upriver migrating sea lamprey assessed by electromyogram telemetry. *Journal of Applied Ichthyology* 25: 46–54.
- 5 Silva S, Vieira-Lanero R, Barca S, Cobo F. 2016. Densities and biomass of larval sea lamprey populations (*Petromyzon marinus* Linnaeus, 1758) in north-western Spain and data comparisons with other European regions. *Marine and Freshwater Research* 68: 116–122.
- 10 Thiem JD, Dawson JW, Hatin D, Danylchuk AJ, Dumont P, Gleiss AC, Wilson RP, Cooke SJ. 2016. Swimming activity and energetic costs of adult lake sturgeon during fishway passage. *The Journal of Experimental Biology* 219: 2534–2544.
- Tummers JS, Winter E, Silva S, O'Brien P, Jang M-H, Lucas MC. 2016. Evaluating the effectiveness of a Larinier super active baffle fish pass for European river lamprey *Lampetra fluviatilis* before and after modification with wall-mounted studded tiles. *Ecological Engineering* 91: 183–194.
- 15 Vieira-Lanero R, Servia M, Barca S, Couto M, Rivas S, Sánchez J, Nachón D, Silva S, Gómez-Sande P, Morquecho C, et al. 2010. Implicaciones de la fragmentación del hábitat fluvial en la distribución de la ictiofauna en los afluentes de la margen española del Baixo Miño. In V Simposio Ibérico sobre a Bacia Hidrográfica do Rio Minho 138–145.
- 20 WWF. 2016. Living Planet Report 2016. Risk and resilience in a new era. WWF International: Gland, Switzerland.

DESCRIPCIÓN DE LA INVENCION

- 25 La presente invención se refiere a una escala o paso para peces diseñado por módulos de plástico reciclado o polietileno de alta densidad como una solución sencilla y fácil de instalar para facilitar a los peces fluviales la superación de obstáculos y que puedan completar su ciclo vital, manteniendo así la biodiversidad acuática y asegurando los servicios ecosistémicos que prestan estas especies. La escala y su instalación resultan económica y ambientalmente aceptables.
- 30 De acuerdo con lo anterior, se ha diseñado, como aspecto totalmente novedoso en la construcción de estas infraestructuras, de un dispositivo modular, ligero, portátil, removible y reutilizable con el fin de eliminar el problema medioambiental derivado de la falta de

previsión y de conservación de los dispositivos contruidos mediante obra tradicional y materiales ambientalmente poco adecuados. El bajo coste y tiempo de preparación-construcción-modificación de esta estructura permitirá una mayor y más eficiente actuación de restauración de la conectividad fluvial, ampliando la viabilidad de las actuaciones a un número significativamente mayor de obstáculos, y permitiendo la adaptación del dispositivo para maximizar su efectividad. El uso de escalas convertibles y portátiles tiene un gran potencial para la evaluación en el campo, ya que permite el testeo de diferentes tipos de escalas, diseños (pendientes, tamaño, caídas entre vasos, velocidades de corriente...), localizaciones, épocas del año, caudales, etc. con inversiones mucho más bajas que con las escalas tradicionales, lo que permitirá identificar y seleccionar la mejor opción para cada caso, así como facilitar el progreso en la investigación en este campo.

Los materiales a utilizar deben ser ambientalmente amigables, ligeros, fáciles de trabajar y resistentes a temperaturas y condiciones habituales en los ríos de Galicia. Por ello, se optó inicialmente por la utilización de material reciclado como opción más adecuada ambientalmente.

La presente invención se refiere a un dispositivo de paso de peces para evitar obstáculos en ríos caracterizado porque comprende un módulo de arranque (100) que une el dispositivo de paso con el río, uno o más módulos de descenso (102) que en su interior tienen una o más compuertas (104), que actúan frenando el agua del río, uno o más elementos de unión (106) entre los módulos y uno o más elementos de soporte (108) que unen el dispositivo de paso con el lecho del río o terreno sólido.

En otro aspecto de la invención el módulo de arranque, las compuertas, los elementos de soporte y los elementos de unión son de un material que se selecciona de entre plástico reciclado o polietileno de alta densidad.

La compuerta del dispositivo se selecciona de entre una compuerta tipo Denil (300), una compuerta con hendidura vertical lateral (200) o una compuerta con dos hendiduras verticales laterales (400). La compuerta tipo Denil (300) comprende dos rendijas (302) en los extremos laterales superiores y una abertura central (304) que permite el paso de los peces. La compuerta con una hendidura lateral (200) está caracterizada porque comprende una hendidura vertical lateral (202), situada en la parte izquierda o derecha de la compuerta, una pieza colocada verticalmente (206) situada al lado de la hendidura vertical y dos rendijas (204) en los extremos laterales superiores de la compuerta. La compuerta con dos hendiduras laterales (400) está caracterizada porque comprende dos hendiduras verticales laterales (404), una estructura situada en la parte central de la compuerta (406) situada

entre las dos hendiduras verticales (404) y de la que sobresalen dos extremos laterales(408) y dos rendijas (204) en los extremos laterales superiores de la compuerta.

En otro aspecto de la invención las compuertas del dispositivo son intercambiables.

5 Los elementos de soporte comprenden una base (502) que se fija a la parte sobre el lecho del río o a un terreno sólido mediante mediante tornillos que se insertan en uno o más perforaciones (508) en la base, una estructura vertical (500) y medios de unión, del elemento de soporte con el módulo de descenso. Los medios de unión (504) comprenden uno o más elementos rígidos (504) con una hendidura central (506) donde se introduce una estructura (600) unida a los elementos rígidos a través de la hendidura central (506), que
10 permite su movimiento para adaptar la inclinación del dispositivo de paso, y una base superior (602) unida a la estructura (600) que se acopla a un módulo de descenso y/o al módulo de arranque.

Las características de la escala se pueden modificar, variando los valores anchura y pendiente de la escala, según los requerimientos de las especies y condiciones de caudal
15 de cada río y localidad.

Una realización particular de la invención se puede ver en la Figura 1 y comprende un modulo de arranque (100) que une el dispositivo con el río, tres módulos de descenso (102), que en esta realización particular tienen en su interior compuertas (104) tipo Denil, pudiendo ser cualquier otro tipo de compuertas de las mencionadas en la memoria; 6 elementos de
20 unión (106) que unen los módulos de descenso entre sí; y un elemento de soporte (108) que ancla el dispositivo al río. El elemento de soporte se incrusta en el lecho del río mediante tornillos que se introducen en las perforaciones (508) , como se puede ver en la Figura 5. Tal y como se ha descrito anteriormente el elemento de soporte permite adaptar la inclinación del dispositivo de la presente invención.

25 **BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS FIGURAS**

Las modalidades detalladas en las figuras se ilustran a modo de ejemplo y no a modo de limitación:

La Figura 1 muestra dos vistas de la escala objeto de la presente invención.

La Figura 2 muestra una compuerta con una hendidura lateral.

30 La Figura 3 muestra una compuerta de tipo Denil

La Figura 4 muestra una compuerta con dos hendiduras laterales.

La Figura 5 muestra los elementos de soporte.

La Figura 6 muestra los elementos de soporte y los medios de unión a un módulo de descenso y/o módulo de arranque.

REIVINDICACIONES

- 5 1- Dispositivo de paso de peces para evitar obstáculos en ríos caracterizado porque comprende un módulo de arranque (100) que une el dispositivo de paso con el río, uno o más módulos de descenso (102) que en su interior tienen una o más compuertas (104), que actúan frenando el agua del río, uno o más elementos de unión (106) entre los módulos y uno o más elementos de soporte (108) que unen el dispositivo de paso con el lecho del río o terreno sólido.
- 10 2- El dispositivo, según, la reivindicación 1, caracterizado el módulo de arranque, las compuertas, los elementos de soporte y los elementos de unión son de un material que se selecciona de entre plástico reciclado o polietileno de alta densidad.
- 3- El dispositivo, según la reivindicación 1, caracterizado porque la compuerta se selecciona de entre una compuerta tipo Denil (300), una compuerta con hendidura vertical lateral (200) o una compuerta con dos hendiduras verticales laterales (400)
- 15 4- El dispositivo, según la reivindicación 3, caracterizado porque la compuerta tipo Denil (300) comprende dos rendijas (302) en los extremos laterales superiores y una abertura central (304) que permite el paso de los peces.
- 20 5- El dispositivo, según la reivindicación 4, caracterizado porque la compuerta con una hendidura lateral (200) está caracterizada porque comprende una hendidura vertical lateral (202), situada en la parte izquierda o derecha de la compuerta, una pieza colocada verticalmente (206) situada al lado de la hendidura vertical y dos rendijas (204) en los extremos laterales superiores de la compuerta.
- 25 6- El dispositivo, según la reivindicación 4, caracterizado porque la compuerta con dos hendiduras laterales (400) está caracterizada porque comprende dos hendiduras verticales laterales (404), una estructura situada en la parte central de la compuerta (406) situada entre las dos hendiduras verticales (404) y de la que sobresalen dos extremos laterales(408) y dos rendijas (204) en los extremos laterales superiores de la compuerta.
- 30 7- El dispositivo, según las reivindicaciones 4 a 6, caracterizado porque las compuertas son intercambiables.
- 8- El dispositivo, según la reivindicación 1, caracterizado porque los elementos de soporte comprenden una base (502) que se fija a la parte sobre el lecho del río o a

un terreno sólido mediante mediante tornillos que se insertan en uno o más perforaciones (508) en la base, una estructura vertical (500) y medios de unión, del elemento de soporte con el módulo de descenso.

- 5 9- El dispositivo, según la reivindicación 8, caracterizado porque los medios de unión (504) comprenden uno o más elementos rígidos (504) con una hendidura central (506) donde se introduce una estructura (600) unida a los elementos rígidos a través de la hendidura central (506), que permite su movimiento para adaptar la inclinación del dispositivo de paso, y una base superior (602) unida a la estructura (600) que se acopla al módulo de descenso.

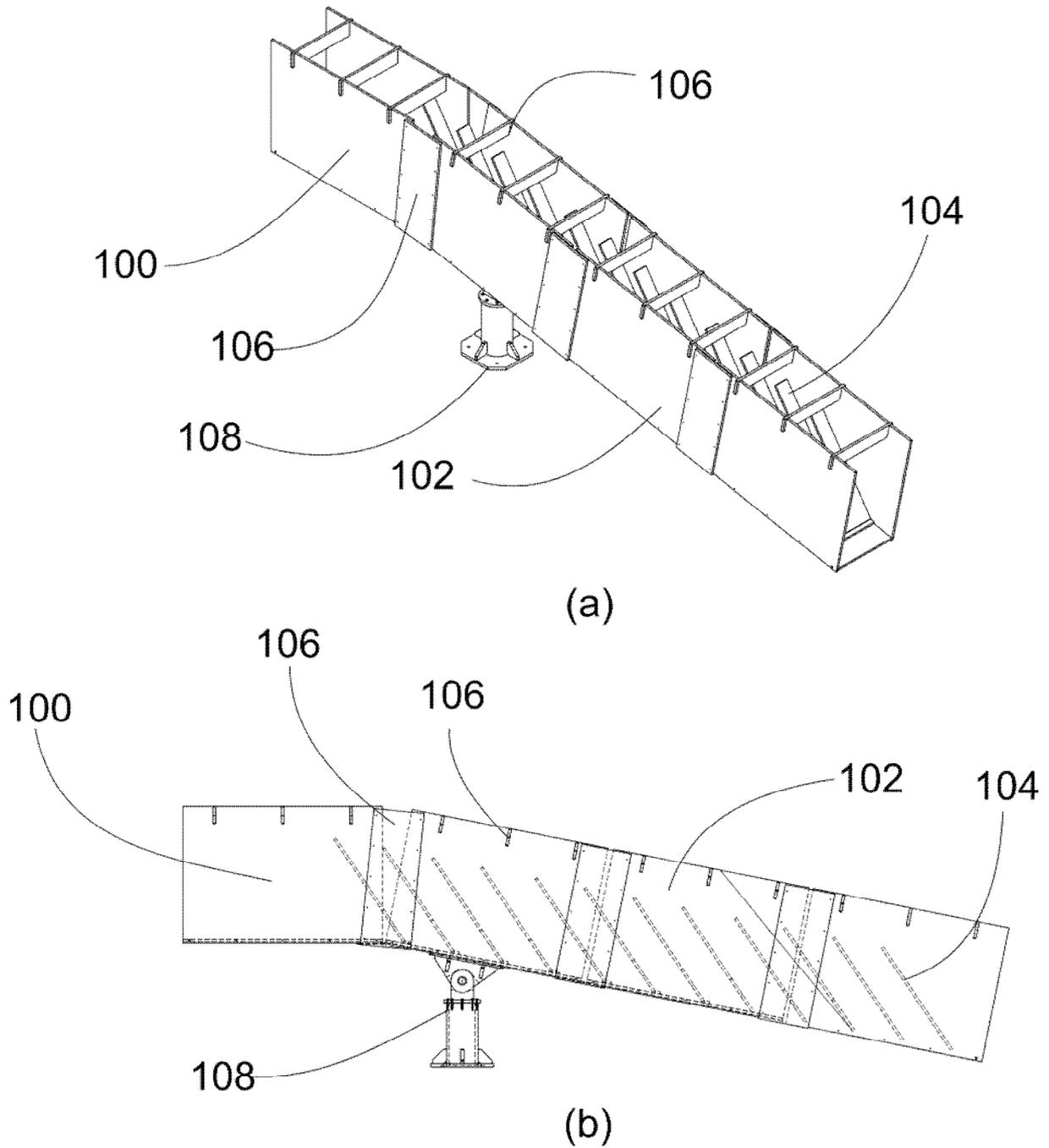


FIGURA 1

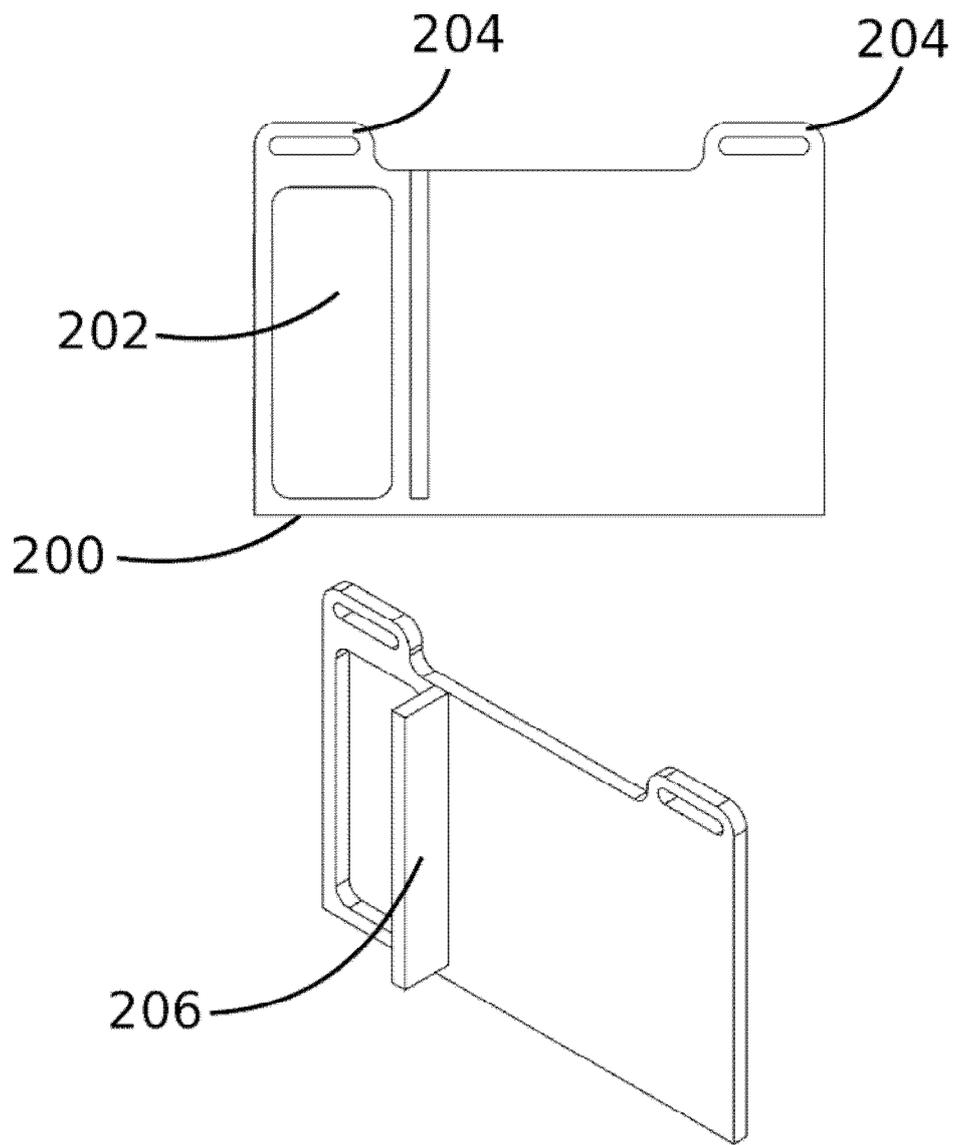


FIGURA 2

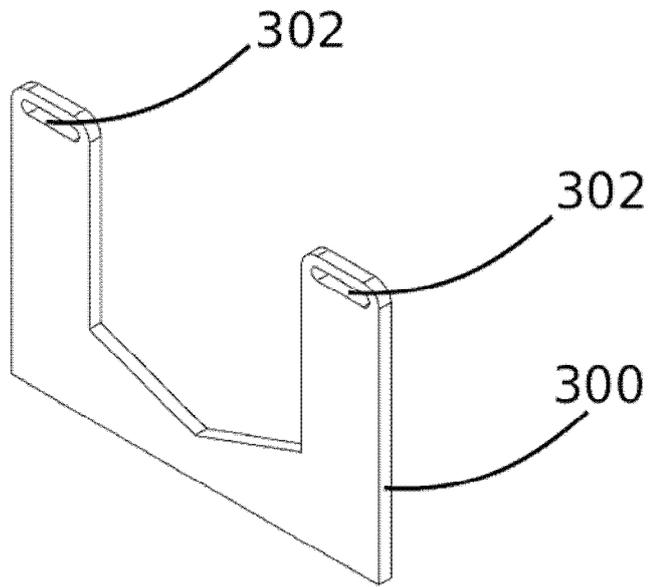
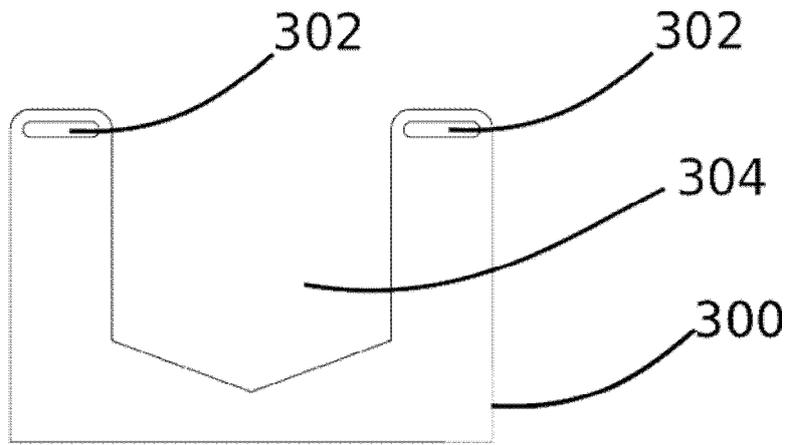


FIGURA 3

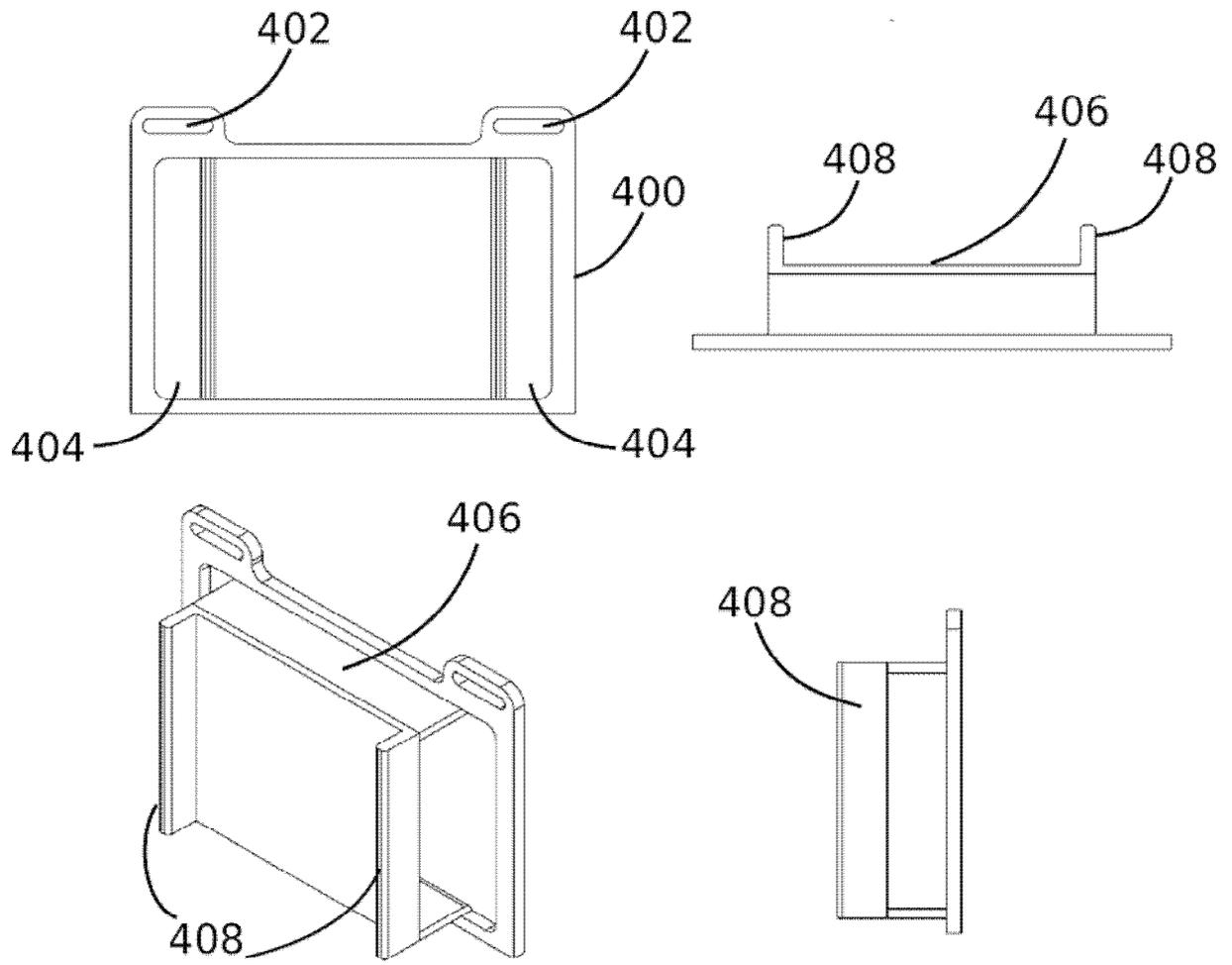


FIGURA 4

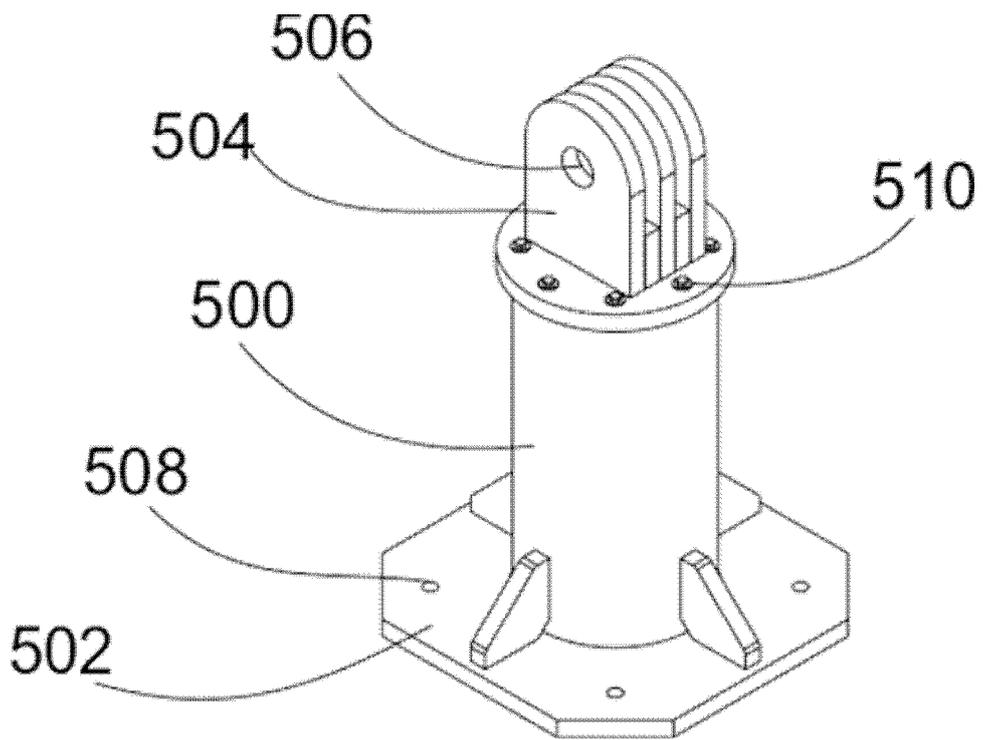


FIGURA 5

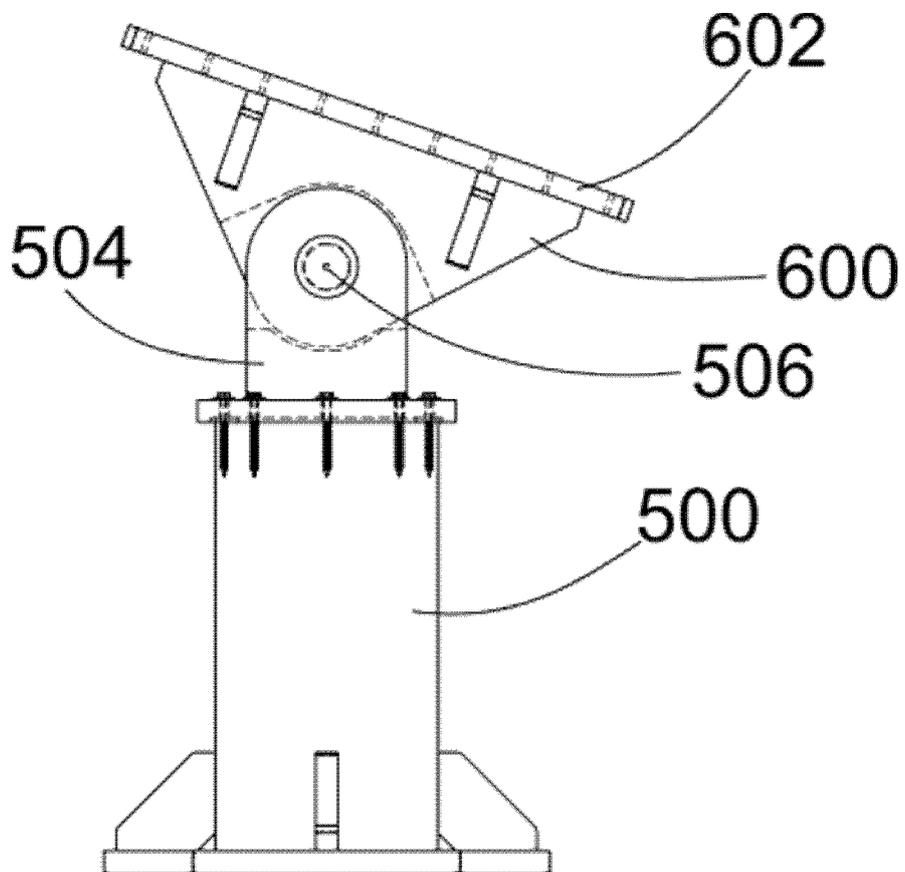


FIGURA 6