

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 746 114**

51 Int. Cl.:

E02B 8/08

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **28.09.2016** E 16002096 (2)

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **26.06.2019** EP 3156546

54 Título: **Esclusa para peces**

30 Prioridad:

12.10.2015 AT 6592015

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

04.03.2020

73 Titular/es:

**FISHCON GMBH (100.0%)
Weingartshofstraße 12/2
4020 Linz, AT**

72 Inventor/es:

MAYRHOFER, BERNHARD

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 746 114 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

Esclusa para peces

La invención se refiere a una esclusa para peces para superar diferencias de nivel en cursos de agua con el fin de posibilitar una migración de organismos en los dos sentidos.

5 **Estado actual de la técnica**

Los cursos de agua no son transitables para organismos en algunos tramos debido a construcciones transversales. Actualmente se conocen diferentes instalaciones hidráulicas para restablecer la transitabilidad y, por lo tanto, posibilitar una migración de organismos. El método más común consiste en la creación de recorridos para peces alrededor de la construcción transversal que impide la transitabilidad. Existen recorridos para peces en diferentes realizaciones, como por ejemplo en forma de pasos de ranura, conductos de circunvalación típicos de cursos de agua o pasos por cuencas similares a las naturales. Se trata de conductos abiertos en los que, a través de dispositivos naturales o artificiales, se eleva la pendiente del curso de agua y al mismo tiempo se posibilita una transitabilidad. Los recorridos para peces requieren grandes superficies y una dotación elevada y, debido a altas velocidades de la corriente, disipaciones de energía y escalones, son difícilmente transitables o no son transitables en absoluto en los dos sentidos para algunos organismos acuáticos. Además, apenas es posible un aprovechamiento energético de la dotación y la creación del recorrido para peces resulta costosa en caso de saltos de gran altura. Los elevadores para peces son otra posibilidad para asegurar la transitabilidad y se utilizan principalmente para saltos de gran altura. Los elevadores para peces son construcciones que transportan los peces del lado aguas abajo al lado aguas arriba con un dispositivo mecánico y se realizan en diferentes ejecuciones. En los elevadores para peces se realiza en parte un aprovechamiento energético de la corriente de reclamo. En estas realizaciones normalmente se requiere un baipás. Los elevadores para peces son costosos de construir y en algunos momentos no son accesibles para los organismos, ya que, por ejemplo, al transportar hacia arriba los organismos se cierra el elemento de cierre hacia el lado aguas abajo. Las esclusas para peces, otra posibilidad para establecer la transitabilidad, están construidas de modo similar a las esclusas para barcos. Consisten en una cámara con una abertura que se puede cerrar hacia el lado aguas abajo y otra hacia el lado aguas arriba. Los dos elementos de cierre de la cámara se abren alternativamente, de modo que los peces pueden entrar en la cámara y salir de la misma. Mediante pequeñas aberturas adicionales u otros dispositivos en el lado cerrado se crea una corriente de reclamo. El nivel del agua en la cámara fluctúa dependiendo de si está abierto el cierre hacia el lado aguas arriba o hacia el lado aguas abajo. Por lo tanto, la esclusa para peces solo está accesible para los peces en algunos momentos. En las esclusas para peces se realiza en parte un aprovechamiento energético de la corriente de reclamo con ayuda de dispositivos adicionales. Además de las esclusas para peces abiertas con nivel de agua fluctuante, también existen esclusas para peces bajo el agua, que siempre están llenas y en las que cambia la presión en la cámara. Entre éstas se encuentra también el paso para peces descrito en la patente DE 102012020781 B3. Éste consiste en una cámara de presión y varios canales que se pueden cerrar y que conectan una turbina con la cámara, el lado aguas arriba y el lado aguas abajo. Esta construcción permite un aprovechamiento energético de la corriente de reclamo y funciona según un principio similar al de la esclusa para peces descrita en esta patente. Sin embargo, existen diferencias notables en la realización técnica y en la operación. La esclusa para peces descrita en esta patente presenta dos cámaras y un canal que conecta las dos cámaras, y no presenta ningún canal que conecte una turbina directamente con el lado aguas arriba o con el lado aguas abajo. Tampoco existe ningún estado de servicio en el que el desagüe de paso sea conducido desde el lado aguas arriba sin entrar en las cámaras a través de la turbina hasta el lado aguas abajo. Además, el paso para peces descrito en la patente DE 102012020781 B3 solo está accesible para organismos la mitad del tiempo desde el lado aguas abajo o desde el lado aguas arriba. En cambio, gracias a las dos cámaras, la esclusa para peces descrita en esta patente siempre está accesible para los organismos desde los dos lados, aparte de la breve fase de conmutación. En el modelo de utilidad DE202014007208 se da a conocer otro sistema de esclusa para peces. Éste da a conocer las características del preámbulo de la reivindicación 1 y se diferencia del sistema descrito en la presente memoria en la conexión de la turbina a las cámaras y en el posicionamiento del dispositivo para la conversión de energía, que en el modelo de utilidad tiene lugar en un paso móvil o unido de forma fija que conecta las dos cámaras.

Objetivo técnico

Por consiguiente, la invención tiene por objetivo técnico superar las desventajas del estado actual de la técnica. En particular, la invención tiene por objetivo establecer la transitabilidad de un curso de agua y, por lo tanto, posibilitar una migración de organismos en los dos sentidos, que sea económica, que requiera poco espacio, que sea fácil de integrar, que no excluya ningún organismo acuático de la migración, que esté accesible para organismos durante largos períodos de tiempo y que posibilite un aprovechamiento energético. Además, la invención ha de posibilitar en caso necesario un lavado de la construcción transversal y el transporte de sedimentos que esto implica, servir como construcción de aliviadero y poder ser utilizada como concepto para una central hidroeléctrica con ayuda de migración de organismos integrada.

Esto se logra según la invención mediante las características indicadas en la reivindicación 1. Otras configuraciones ventajosas se proponen de acuerdo con las reivindicaciones subordinadas.

Solución según la invención

La esclusa para peces descrita en las reivindicaciones consiste en dos o más cámaras que pueden estar fabricadas con diferentes materiales y productos, que pueden presentar diferentes tamaños, formas o inclinaciones y que pueden estar integradas o dispuestas de forma independiente en la construcción transversal. Las dos cámaras tienen en cada caso un elemento de cierre hacia el lado aguas arriba y un elemento de cierre hacia el lado aguas abajo. En este contexto es posible utilizar elementos de cierre con ejecuciones diferentes, como por ejemplo válvulas o compuertas. Los elementos de cierre también se pueden realizar en parte sin accionamiento. Por ejemplo, como elementos de cierre hacia el lado aguas arriba se pueden utilizar compuertas de retención con muelles de apertura. En este contexto, el muelle ha de abrir la compuerta cuando el elemento de cierre del lado aguas abajo de la cámara está cerrado, y, cuando este elemento de cierre se abre, la succión del agua ha de cerrar la compuerta. El accionamiento o la operación de los elementos de cierre tienen lugar alternativamente, de modo que siempre hay una cámara abierta hacia el lado aguas arriba y la otra hacia el lado aguas abajo. Únicamente durante la conmutación puede ocurrir que los dos elementos de cierre del lado aguas abajo estén cerrados durante un breve periodo de tiempo. El accionamiento o la operación alternativos de los elementos de cierre pueden tener lugar en función del tiempo o en función del conjunto de organismos presentes en las cámaras, tal como se describe en la reivindicación 4. En la segunda variante se requieren uno o más sensores para determinar el conjunto de organismos presentes en las cámaras. Para guiar los peces a través de la esclusa para peces se prevé una corriente de reclamo. Ésta puede entrar en la primera cámara a través del elemento de cierre abierto hacia el lado aguas arriba. A continuación, la corriente de reclamo puede fluir a través de un canal que conecta las dos cámaras y salir de la segunda cámara al lado aguas abajo. El canal está provisto de un dispositivo para la conversión de energía, como por ejemplo una turbina, con lo que la corriente de reclamo se puede aprovechar para proporcionar energía eléctrica. Tal como está representado en las ilustraciones, el canal puede estar integrado en la esclusa para peces o estar realizado por ejemplo como una tubería fuera de la esclusa para peces. En caso de saltos de poca altura o si no existe ninguna necesidad de proporcionar energía eléctrica, en lugar de la turbina se prevé un dispositivo para limitar el flujo, es decir, un dispositivo de estrangulamiento. Las dos variantes posibilitan la corriente de reclamo y permiten la limitación del flujo, de modo que en la esclusa para peces se producen velocidades de flujo adecuadas. El dispositivo para la conversión de energía se puede realizar de tal modo que sea posible una regulación de la cantidad de agua de la corriente de reclamo y que, por lo tanto, ésta se pueda adaptar al desagüe existente del curso de agua o a los tiempos de migración de los organismos. Para favorecer además la migración de organismos se pueden prever medios de ayuda de ascensión, como por ejemplo un lecho rugoso, fuentes de luz naturales o artificiales y otras medidas, tal como se describe en la reivindicación 2. Para proteger los organismos contra la entrada en la turbina o en el dispositivo de estrangulamiento se puede instalar un dispositivo como una red o rejilla fina, tal como se describe en la reivindicación 3. Con uno o más elementos de cierre, cámaras o canales adicionales se puede lograr un paso más uniforme de la corriente a través del dispositivo para la conversión de energía, o la corriente de reclamo se puede lograr en áreas más grandes de las cámaras. Por lo tanto, es posible realizar un suministro continuo de energía o un desagüe uniforme y aumentar la eficacia de la esclusa para peces. Por ejemplo, en la forma de realización representada en la Figura 3, que no corresponde a la invención, mediante un canal adicional que se puede cerrar es posible guiar la corriente de reclamo detrás del dispositivo para la conversión de energía en la fase de conmutación, en la que los dos elementos de cierre del lado aguas abajo están cerrados, al lado aguas abajo y posibilitar un funcionamiento constante. Por lo demás el canal adicional está cerrado. Otra posibilidad para suministrar energía a la red de modo uniforme consiste en utilizar un acumulador de energía eléctrico o mecánico que se descarga durante la fase de conmutación. Una variante muy sencilla de la esclusa para peces puede estar realizada con una única cámara y la corriente de reclamo se posibilita por ejemplo mediante pequeñas aberturas en los elementos de cierre o junto a los mismos. Estas aberturas pueden estar provistas de turbinas. Otras variantes de la esclusa para peces pueden estar realizadas con una o más bombas. Las bombas se utilizan para generar la corriente de reclamo, por ejemplo aspirando agua del lado aguas abajo para el ascenso de los organismos y bombeando la misma a la cámara abierta hacia el lado aguas abajo, desde la que el agua sale en forma de corriente de reclamo. De este modo no es necesario ningún desagüe desde el lado aguas arriba hacia el lado aguas abajo.

La esclusa para peces descrita es especialmente adecuada para superar saltos de altura media, de aproximadamente 2 m a 10 m, ya que, en caso de saltos de poca altura, resultan ventajosos los recorridos para peces debido a los menores costes y, en caso de saltos de demasiada altura, los organismos podrían resultar dañados debido a la gran fluctuación de presión en las cámaras. En caso de saltos con alturas menores de 10 m apenas existe riesgo, como muestran varias investigaciones científicas en relación con este tema. Para evitar un cambio rápido de presión en las cámaras, los elementos de cierre se cierran o se abren de forma correspondientemente lenta, o se prevén otras medidas como baipases o cámaras de compensación de presión. Para no obstante superar saltos de gran altura, es posible una conexión en serie de la esclusa para peces o una combinación con otros medios de ayuda de migración de peces. Mediante una conexión en paralelo de varias esclusas para peces se puede aumentar la eficacia. Las aberturas de la esclusa para peces pueden estar en comunicación directa con el curso de agua a través de conductos abiertos o cerrados y a través de recorridos para peces con los que ya se supera una parte de la diferencia de nivel, tal como se describe en la reivindicación 5. La esclusa para peces puede funcionar como una central hidroeléctrica, en la que el suministro de energía está en primer plano, y es muy adecuada para el aprovechamiento de agua sobrante con ayuda de migración de organismos integrada. La esclusa para peces también se puede utilizar como construcción de aliviadero o para el transporte continuo o discontinuo de sedimentos, como por ejemplo para el lavado del espacio de retención de la construcción transversal. Para ello, los elementos de cierre de una o de las dos cámaras se abren parcial o totalmente. En este estado de servicio, el ascenso de organismos no es posible o solo es posible de forma

limitada. La instalación se puede concebir de tal modo que se pueda producir previamente en fábrica, que sea transportada como instalación compacta terminada hasta el curso de agua y que allí sea montada. También es posible un montaje completo *in situ* o un ensamblaje a partir de varios componentes prefabricados.

Desarrollo en el tiempo de un proceso de esclusa:

- 5 En la puesta en servicio, la esclusa para peces completa se llena de agua y a continuación se abre una cámara hacia el lado aguas arriba y la otra cámara hacia el lado aguas abajo. Por lo tanto, la posición de los elementos de cierre corresponde al estado existente en la primera fase.

Fase 1: En la primera fase, los organismos pueden entrar en las cámaras abiertas desde el lado aguas arriba y el lado aguas abajo. En este proceso son guiados por la corriente de reclamo.

- 10 Fase de conmutación: En esta fase se modifica el estado de los elementos de cierre. Para ello, en primer lugar se cierra el elemento de cierre abierto hacia el lado aguas abajo, los elementos de cierre hacia el lado aguas arriba cambian de posición y finalmente se abre el elemento de cierre hacia el lado aguas abajo, de la cámara previamente abierta hacia el lado aguas arriba. Los cambios de posición de los elementos de cierre también pueden tener lugar en parte al mismo tiempo para asegurar un desagüe uniforme. Se controlan de tal modo que en las cámaras se produce un cambio de presión lento y ningún organismo resulta dañado. Si están previstas compuertas adicionales, éstas también cambian de posición.

Fase 2: Una vez que los elementos de cierre han adoptado su nueva posición, es posible que los organismos puedan salir de las cámaras y que otros organismos puedan entrar para migrar corriente arriba o corriente abajo. En este contexto, los organismos también son guiados por la corriente de reclamo.

- 20 Después de la fase 2 tiene lugar de nuevo la fase de conmutación y el proceso de esclusa comienza desde el principio con la primera fase, en donde ahora los organismos que ya están en la cámara pueden salir de la misma y otros organismos pueden entrar en ella.

La invención se explica más detalladamente por medio de dos ejemplos de realización conforme a los dibujos, en donde

- 25 la Figura 1 muestra una vista lateral de una forma de realización de la esclusa para peces según la invención, la Figura 2 muestra una sección según la línea A-A en la Figura 1 de una forma de realización simple de la esclusa para peces según la invención, y la Figura 3 muestra una sección según la línea A-A en la Figura 1 de otra forma de realización no correspondiente a la invención con compuertas adicionales.

- 30 La esclusa 1 para peces mostrada en la Figura 1 consiste en una instalación que atraviesa la construcción transversal 2, que está realizada con una inclinación en un tramo y que comunica directamente con el lado aguas arriba 3 y el lado aguas abajo 4.

- 35 En la vista en sección A-A correspondiente, mostrada en la Figura 2, se puede distinguir la esclusa 1 para peces según la invención en sección con la construcción transversal 2. También están representadas las dos cámaras 5 y 6, los elementos de cierre 7 y 8 hacia el lado aguas arriba 3 y los elementos de cierre 9 y 10 hacia el lado aguas abajo 4, así como el canal 11 que conecta las dos cámaras 5 y 6 y que está equipado con un dispositivo para la conversión de energía 12. En las dos entradas de canal están previstas rejillas finas 13 para impedir la entrada de organismos. La ilustración muestra la esclusa 1 para peces en un estado de servicio en el que los organismos pueden entrar y salir y en el que, en caso de presencia de una turbina, se proporciona energía. En este contexto, los elementos de cierre 8 y 9 están abiertos. Después de la fase de conmutación anteriormente descrita, los dos elementos de cierre 7 y 10 se abren y los elementos de cierre 8 y 9 se cierran.

- 45 En la segunda vista lateral A-A, ilustrada en la Figura 3, se muestra otra realización, no correspondiente a la invención, de la esclusa 1 para peces con compuertas 14, 15 y 16 adicionales. También se pueden ver los elementos de cierre 7, 8, 9 y 10 hacia el lado aguas arriba 3 y el lado aguas abajo 4, las dos cámaras 5 y 6, las rejillas finas 13 y el canal 11 con el dispositivo para la conversión de energía 12. Las tres compuertas 14, 15 y 16 adicionales se abren o cierran en función de las posiciones de los elementos de cierre 7, 8, 9 y 10. En el estado de servicio representado en la ilustración, la cámara 6 está abierta con el elemento de cierre 8 hacia el lado aguas arriba y la cámara 5 está abierta con el elemento de cierre 9 hacia el lado aguas abajo. Debido a las condiciones de presión en las cámaras 5 y 6, la compuerta 14 abre el paso a la cámara 6 abierta hacia el lado aguas arriba y conduce la corriente de reclamo por el canal 11. Las dos compuertas 15 y 16 también se ajustan con ayuda de las condiciones de presión y abren el paso a la cámara 5 abierta hacia el lado aguas abajo, con lo que la corriente de reclamo sigue fluyendo desde el canal 11 a la segunda cámara 5, desde donde puede salir al lado aguas abajo 4. Después de la fase de conmutación, todos los elementos de cierre y compuertas cambian de posición y la corriente de reclamo entra en la cámara 5 y sale por la cámara 6. En esta realización, con ayuda de las compuertas 14, 15 y 16 adicionales se logra que la corriente pase por el dispositivo para la conversión de energía 12 siempre en el mismo sentido y de modo más uniforme, y que la corriente

de reclamo aparezca en áreas más grandes en las cámaras 5 y 6. Mediante canales y elementos de cierre adicionales se podría posibilitar un flujo continuo de corriente.

REIVINDICACIONES

1. Esclusa para peces para superar diferencias de nivel en cursos de agua con el fin de posibilitar una migración de organismos en los dos sentidos, consistiendo la esclusa (1) para peces en dos cámaras (5, 6), que tienen en cada caso al menos una abertura con un elemento de cierre (7, 8) hacia el lado aguas arriba (3) y al menos una abertura, que está situada por debajo del nivel del agua, con un elemento de cierre (9, 10) hacia el lado aguas abajo (4), así como en un canal (11) que conecta las dos cámaras (5, 6) y que está equipado con un dispositivo para la conversión de energía (12) configurado como una turbina, en donde los elementos de cierre (7, 8, 9, 10) se accionan alternativamente de tal modo que siempre una de las cámaras está abierta únicamente hacia el lado aguas arriba (3) y la otra cámara respectiva está abierta únicamente hacia el lado aguas abajo (4) y es accesible para organismos acuáticos, en la cámara abierta hacia el lado aguas arriba (3) puede entrar agua como corriente de reclamo, ésta puede fluir a través del canal (11) con la turbina hasta la cámara abierta hacia el lado aguas abajo (4) y desde allí puede salir al lado aguas abajo (4), caracterizada por que el canal (11) presenta dos entradas de canal previstas con rejillas finas (13), en donde la primera entrada de canal linda con la primera cámara (5) y la segunda entrada de canal linda con la segunda cámara (6), en donde en un primer estado de servicio, en el que la primera cámara (5) está en comunicación con el lado aguas arriba (3) mediante la apertura de un primer elemento de cierre (7) y la segunda cámara (6) está en comunicación con el lado aguas abajo (4) mediante la apertura de un segundo elemento de cierre (10), y los otros dos elementos de cierre están cerrados, el agua fluye desde la primera cámara (5) a través del canal (11) en un primer sentido, y en donde en un segundo estado de servicio, en el que la primera cámara (5) está en comunicación con el lado aguas abajo (4) mediante la apertura de un tercer elemento de cierre (9) y la segunda cámara (6) está en comunicación con el lado aguas arriba (3) mediante la apertura de un cuarto elemento de cierre (8), y los otros dos elementos de cierre están cerrados, el agua fluye desde la segunda cámara (6) a través del canal (11) en un segundo sentido, opuesto al primero.
2. Esclusa para peces según la reivindicación 1, caracterizada por que en las cámaras (5, 6) están previstas fuentes de luz naturales o artificiales y/o medios de ayuda de ascensión.
3. Esclusa para peces según la reivindicación 1 o 2, caracterizada por que están dispuestos dispositivos para impedir la entrada de los organismos en el dispositivo para la conversión de energía (12), en particular rejilla finas o redes.
4. Esclusa para peces según una de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizada por que está previsto un cronómetro o sensor para detectar el conjunto de organismos presentes para una operación alternativa de los elementos de cierre (7, 8, 9, 10) de las cámaras (5, 6).
5. Esclusa para peces según una de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizada por que las aberturas de las cámaras (5, 6) están en comunicación directa con el curso de agua a través de un conducto abierto o cerrado o mediante una ayuda de migración de peces según el estado actual de la técnica, con los que ya se supera una parte de la diferencia de nivel.

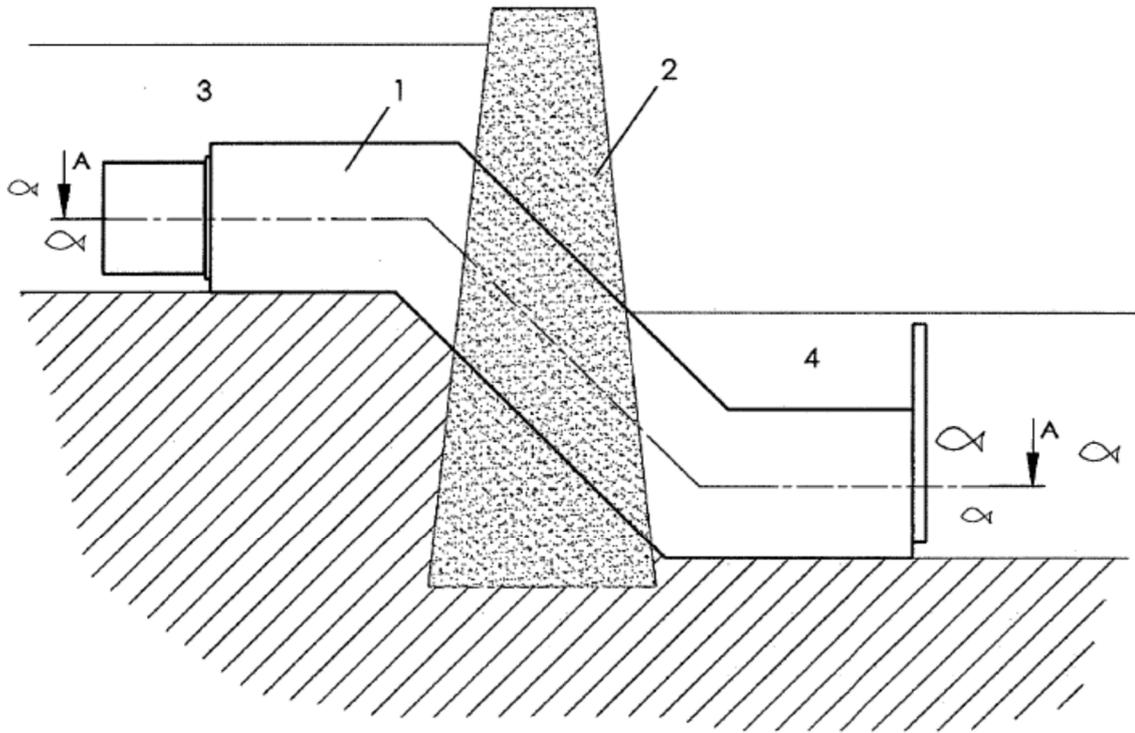


FIG. 1

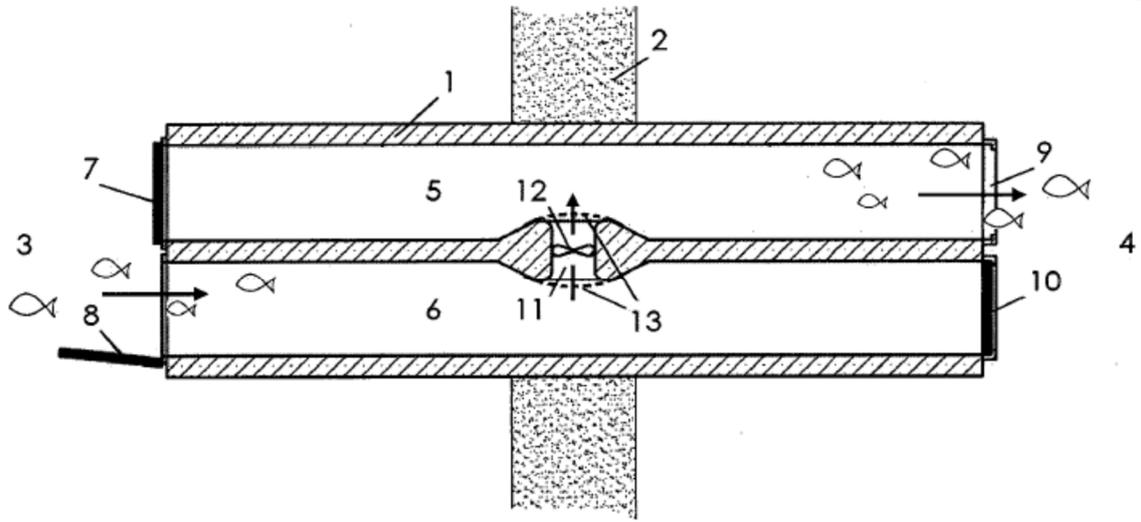


FIG. 2

