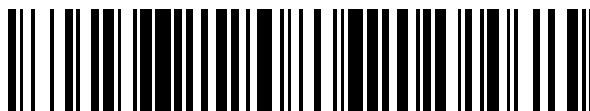


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 787 382**

51 Int. Cl.:

**A01K 61/60** (2007.01)

**A01K 63/00** (2007.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **06.04.2017 PCT/NO2017/050081**

87 Fecha y número de publicación internacional: **12.10.2017 WO17176125**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **06.04.2017 E 17740127 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **04.03.2020 EP 3439467**

54 Título: **Instalación y método para piscicultura**

30 Prioridad:

**07.04.2016 NO 20160573**  
**09.01.2017 NO 20170034**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**16.10.2020**

73 Titular/es:

**NORDAHL-PEDERSEN, GEIR (100.0%)**  
**Brattholmen 112**  
**5350 Brattholmen, NO**

72 Inventor/es:

**NORDAHL-PEDERSEN, GEIR**

74 Agente/Representante:

**ELZABURU, S.L.P**

**ES 2 787 382 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**

Instalación y método para piscicultura

**Área de la invención**

5 La presente invención se refiere a una instalación para piscicultura y un método para establecer un depósito de agua para piscicultura.

**Antecedentes**

Hoy, la piscicultura es una industria grande e importante. Tradicionalmente, el cultivo se lleva a cabo en instalaciones marítimas, donde la jaula de red de cultivo tiene un cerco de un tamaño de malla dado a través del que fluye agua libremente.

10 Los peces en estas instalaciones sufren de diferentes enfermedades y los piojos de salmón han sido recientemente un gran problema en relación con el cultivo de salmón. Los piojos entran a través de la red en las instalaciones de jaula de red. Para evitar este problema de infección por organismos patógenos (piojos, algas, bacterias, virus, etc.) que entran en la jaula de red, se han desarrollado instalaciones cerradas. Se han desarrollado diferentes instalaciones terrestres donde el cultivo se realiza en un tanque en tierra y donde se bombea agua nueva desde el mar hasta la instalación. Además, también se han desarrollado instalaciones flotantes en el mar con paredes herméticas a agua. 15 Tales paredes "herméticas a agua" a menudo se hacen de un material de lona, pero también pueden ser de diferentes diseños moldeados.

20 Tal jaula de red de cultivo se describe en la patente noruega NO332341, Ecomerden, y es una jaula de red de cultivo flotante con un sistema de doble pared, es decir, tanto una pared exterior hermética a agua como un cerco interno. La jaula de red se equipa con un collar flotante para asegurar un posicionamiento correcto cuando flota en el agua y para el suministro de agua nueva a la jaula de red. El documento US 4 798 168 A revela una instalación para piscicultura según el preámbulo de la reivindicación independiente 1.

**Objetos de la presente invención**

25 Un objeto de la presente invención es salvaguardar las ventajas que se pueden obtener con una instalación terrestre y combinarlas con las ventajas que se obtienen con las instalaciones flotantes marinas sin incorporar las desventajas asociadas con tales instalaciones.

30 Por lo tanto, un objeto de la invención es proporcionar una instalación que esté cerrada, en el sentido de que el depósito de agua en la propia jaula de red de cultivo está rodeado por una pared cerrada contra el depósito de agua en el que flota la jaula, y es también una ventaja, si no es absolutamente necesario, que la instalación sobre la instalación de jaula de red tenga una construcción de techo.

Un objeto adicional es que las jaulas de red de cultivo floten en una instalación y, por lo tanto, obtengan las ventajas de las instalaciones marinas, tales como que el agua se pueda bombear de manera simple y energéticamente eficiente hacia y desde la jaula de red de cultivo.

35 Estos objetivos se alcanzan si se disponen las jaulas de red de cultivo en un estanque separado, y donde este estanque está en comunicación adicional con un depósito de agua externo.

**Compendio de la invención**

En un primer aspecto, la presente invención se refiere a una instalación para piscicultura que comprende las características de la reivindicación independiente 1. Realizaciones preferidas de dicha instalación se exponen en las reivindicaciones dependientes 2-13.

40 Según la invención, la superficie de agua en el estanque y la superficie de agua en el depósito de agua (C) se establecen aproximadamente al mismo nivel.

En una realización, la instalación establece una barrera doble con una pared de estanque y una pared de jaula de red entre el depósito de agua (A) y el depósito de agua (C).

45 En una realización, dicha jaula de red se compone de una pared permeable a agua, tal como un cerco dispuesto en el interior de la pared.

En una realización, la jaula de red de cultivo se compone por:

- un aparato flotante configurado de modo que la jaula de red flota en el estanque para establecer el posicionamiento vertical correcta para la jaula de red en el estanque.

50 - una tubería con una abertura de entrada para el suministro de agua nueva desde el depósito de agua (B) a la jaula de red,

- Una salida en la parte inferior de la jaula de red para la retirada de agua y desechos a través de una tubería.

En una realización, dicha línea es suficientemente flexible para ser regulada con cambios en la superficie de agua en el depósito de agua (B).

5 En una realización, la jaula de red se dispone de manera rígida o flexible en la parte inferior del estanque configurada de modo que el posicionamiento vertical de la jaula de red se puede ajustar con respecto a la línea de agua en el estanque.

En una realización, la jaula de red se dispone de manera rígida o flexible en dicha sección de techo o pared del estanque, configurada de modo que pueda ajustarse la posición vertical de la jaula de red en relación con la línea de agua en el estanque.

10 En una realización, la abertura de entrada para el suministro de agua nueva desde el depósito de agua (C) al depósito de agua (B) se dispone a una distancia de la superficie de agua, de modo que se impide la entrada de organismos patógenos como piojos en el depósito de agua (B) donde dicha distancia es preferiblemente al menos 15 metros desde la superficie de agua.

En una realización, el estanque se dispone en una formación de terreno cerca de un depósito de agua (C).

15 En una realización, las superficies de agua están al mismo nivel.

En una realización, se dispone un filtro de limpieza para la limpieza del agua al depósito de agua (A) y desde el depósito de agua (B) de manera que sube y baja con el agua mareal.

En una realización, una sección de pared en el estanque tiene una circunferencia más grande de modo que la masa de agua en el estanque en esta capa es más grande que para el resto del estanque.

20 En una realización, se dispone un dispositivo de limpieza para que flote en un depósito de agua adicional (D), y el agua de esta jaula de red se conduce a través de una tubería a dicho aparato de limpieza, y el agua limpia se conduce desde el aparato de limpieza al depósito de agua (C).

En una realización, el agua limpia se conduce desde el aparato de limpieza a través de una tubería hasta el depósito de agua (D).

25 En una realización, el agua limpia se conduce desde el aparato de limpieza directamente al depósito de agua (C).

En una realización, las tuberías (30) para la transferencia de agua hacia y desde el estanque (20) son en forma de túneles en una base rocosa.

30 En un segundo aspecto, la presente invención se refiere a un método para establecer un depósito de agua (A) para piscicultura, que comprende las características de la reivindicación independiente 14. Una realización preferida de dicho método se expone en la reivindicación 15 dependiente.

Según la invención, el depósito de agua (C) es el mar/océano, y el reemplazo del agua entre los depósitos de agua (B) y (C) es impulsada total o parcialmente por la diferencia mareal para el depósito de agua (C).

En una realización, se suministra agua nueva al depósito de agua (A) desde el depósito de agua (B).

35 En una realización, siempre que se bombee agua desde el depósito de agua (B) al depósito de agua (A), una cantidad correspondiente de agua que se bombea al depósito de agua (A) se reemplaza con agua del depósito de agua (C) debido a la diferencia hidrostática o porque se bombea una cantidad correspondiente de agua al depósito de agua (B).

### Descripción de las figuras

Se describirán realizaciones preferidas de la invención, en lo que sigue, con más detalle con referencia a las figuras adjuntas, en las que;

40 La Figura 1 muestra esquemáticamente una instalación con una jaula de red de cultivo en un estanque y donde la instalación se compone de tres depósitos de agua diferentes dados como A, B y C. La figura también muestra tuberías para el suministro de agua entre estos depósitos.

La figura 2 muestra una realización alternativa de un estanque según la invención donde la circunferencia y el volumen del estanque aumentan en un área alrededor del nivel de la superficie de agua.

45 La figura 3 muestra esquemáticamente simplificada, vista desde arriba, una realización preferida de una instalación según la invención que se dispone en una formación de tierra que linda con el agua (el mar), y donde el estanque está separado del mar y se establece un depósito de agua separado B.

La figura 4 muestra la misma instalación que la figura 3, pero vista en una sección transversal donde las superficies

de agua del depósito de agua B y el depósito de agua externo C se muestran al mismo nivel.

La figura 5 muestra una realización alternativa del estanque, donde las secciones extremas extendidas del estanque están cercanas entre sí y cerca, pero separadas, del depósito de agua externo circundante C.

5 La figura 6 muestra una realización alternativa de la instalación que también comprende un depósito de agua D con un aparato de tratamiento flotante.

La figura 1 muestra esquemáticamente una realización preferida de la invención, es decir, una instalación 10 para piscicultura. El dibujo muestra una jaula de red de cultivo 12 que se coloca en un estanque 20, donde se puede ver que el estanque 20 es una unidad separada pero dispuesta en la vecindad de un depósito de agua C más grande, como el mar, un lago o un río.

10 Como se muestra en la figura 1, se establece una solución según la invención con tres depósitos de agua separados; en primer lugar, una jaula de red de cultivo 12 contiene un primer depósito de agua separado, dado como "A" en la figura 1 bordeado por al menos una tela/pared hermética a agua 14 de la jaula de red de cultivo 12. Esta tela o pared 14 es impermeable al agua y, por lo tanto, uno tiene el control del agua y la calidad del agua en este primer depósito de agua A.

15 La jaula de red de cultivo 12 puede ser cualquier tipo de jaula de red flotante hermética a agua y en el mercado existen diferentes modelos que pueden usarse. La jaula de red de cultivo 12 puede estar/está equipada con medios de flotación tales como, por ejemplo, un collar flotante 17 para darle el posicionamiento vertical correcto y adecuado en el estanque 20, y tal que flota en el estanque. En realizaciones alternativas, la jaula de red de cultivo 12 se asegura de manera rígida o flexible a la sección de fondo o techo del estanque 20. Por ejemplo, la jaula de red 12 puede estar  
20 suspendida del techo o de una disposición con fijaciones a las paredes del estanque 20. Se prefiere que el posicionamiento vertical de la jaula de red 12 con respecto a la cota de agua se pueda ajustar, y en tales casos un collar flotante 17 puede ser superfluo. En otras realizaciones, la jaula de red 12 se asegura de manera rígida o flexible a la sección inferior, posiblemente porque la jaula de red 12 está sujeta a una estructura en el fondo de la cubeta 20. Estas soluciones no se muestran en las figuras.

25 El estanque 20 puede ser cualquier tipo de construcción, pero generalmente es una construcción artificial, como un edificio más grande o una disposición de túnel en una base rocosa. El estanque 20 tiene paredes herméticas a agua 22 que pueden contener un depósito de agua. El depósito de agua en el estanque 20 se da como "B" en la figura 1 y también se describe como segundo depósito de agua. Por lo tanto, la jaula de red de cultivo 12 flota en el depósito de agua B en el estanque 20.

30 La jaula de red de cultivo 12 y el estanque 20 están ambos "cerrados" con paredes herméticas a agua, 14 y 22 respectivamente, ya que las paredes de la jaula de red 12 y el estanque 20 son impermeables para un líquido. Por "paredes" 14, 22 se entiende, en este contexto, ambas secciones inferior y de pared. La jaula de red 12 puede tener cualquier forma, pero tiene una forma general en forma de U con paredes (secciones de pared y fondo) y una sección abierta hacia arriba. De esta manera, entre el primer depósito de agua A en la jaula de red 12 y el depósito de agua  
35 externo C se forma una doble barrera (doble pared) 14, 22, que proporcionará una protección muy buena para evitar que los microorganismos patógenos entren en la instalación y eviten que peces de la jaula de red escapen de la instalación. Toda el agua nueva que se suministra a la jaula de red de cultivo 12 se recoge a través de la tubería 18 en el depósito de agua B. El depósito de agua B recibe suministro de agua desde el depósito de agua C, y la entrada 30b en esta tubería se dispone a una profundidad suficiente debajo de la superficie de agua 40 para que no se reciba  
40 una flujo entrante de organismos patógenos. También se puede disponer una tubería de entrada de agua nueva para el depósito de agua A directamente desde el depósito de agua externo C (no se muestra en las figuras), de modo que, en determinadas situaciones, se pueda recoger agua nueva del depósito de agua externo C, pero esta es una solución menos preferida y solo se utiliza en circunstancias especiales. Por el momento, parásitos tales como los piojos representan un gran problema en el cultivo de salmón y si se recoge el agua nueva desde una profundidad de más de  
45 unos 15 metros, se evitarán los piojos. Normalmente los piojos de salmón no viven a profundidades de agua por debajo de 10-15 metros. La entrada 18a también está equipada de un filtro para la filtración del agua, y al seleccionar el corte correcto para el filtro, se puede evitar que esos organismos por encima de cierto tamaño entren a la jaula de red 12. El posicionamiento vertical de la entrada 30 se puede regular preferiblemente para que el agua se pueda recoger de cualquier profundidad deseada y adaptada en el depósito de agua C.

50 En una realización actualmente preferida, las jaulas de red 12 tienen una extensión vertical de aproximadamente 30 metros. Por lo tanto, también se prefiere que el estanque 20 tenga una profundidad (distancia desde la cota de agua hasta el fondo) de alrededor de 35 a 40 metros.

55 El estanque 20 se dispone en la vecindad de un depósito de agua externo, dado como "C" en la figura 1. Este depósito de agua externo C puede ser el mar, un lago o un río, y es, según la invención, el mar o el océano. El estanque 20 está en comunicación fluida con el depósito de agua C a través de la tubería 30 para el suministro de agua al estanque 20, y la tubería 19a para la liberación de agua desde la jaula de red 12 al depósito de agua C. Las tuberías pueden ser equipadas con bombas/válvulas/filtros 30a. Se prefiere que el agua que se suministra a través de la tubería 30 al estanque 20 sea recolectada a una profundidad suficiente para que esté libre de organismos patógenos como piojos

de salmón, y la tubería 30 se pueda equipar con un filtro/rejilla 30b en el entrada. En una realización preferida, la comunicación fluida se establece entre los depósitos de agua B y C a través de túneles en la formación (no mostrados en las figuras).

5 La instalación 10 mostrada esquemáticamente en la figura 1 comprenderá una o más jaulas de red de cultivo 12. Típicamente, la instalación 10 comprenderá un gran número de jaulas de red de cultivo 12.

Cada una de las jaulas de red de cultivo tiene valores representativos de la siguiente manera:

Volumen (corresponde al depósito de agua A) 5000 m<sup>3</sup>.

Altura: 30 m.

Densidad de peces (salmón); 80 kg/m<sup>3</sup>, total 400 toneladas

10 Cambios de agua en la jaula de red: 0,2-0,3 l/kg/min., en total 100 m<sup>3</sup>/min

Tasa de crecimiento: 0,22 kg/m<sup>3</sup>/24 horas, en total 1100 kg/24 horas

Factor de alimentación: 1,15

Consumo de alimento: 1260 kg/24 horas

Consumo de oxígeno: 0,25 kg/kg de alimento, en total 470 kg/24 horas

15 Producción de CO<sub>2</sub>: 0,4 kg/kg de alimento, en total 740 kg/24 horas

Se requiere una circulación considerable de agua en la jaula de red 12 para mantener el agua nueva y en movimiento. Se puede agregar oxígeno al agua que circula entre el estanque 20 y la jaula de red 12 antes de que entre a la jaula de red 12 para que el nivel de oxígeno siempre sea suficiente para asegurar la buena salud de los peces. El suministro de oxígeno puede ser, por ejemplo, a través de la tubería 18 (los medios para el suministro de oxígeno no se muestran con ningún detalle). El agua que se elimina a través de la tubería 19a se puede limpiar antes de volver al depósito de agua C.

20 En una realización preferida alternativa, mostrada en la figura 6, la instalación comprende un depósito de agua adicional D, y en este se ubica una planta de limpieza 72, que puede flotar. El agua de la jaula de red 12 se extrae a través de la tubería 19a y hacia la planta de limpieza 72 y el agua limpia se conduce desde la planta de tratamiento 72 a través de la tubería 19c y sale al depósito de agua D, y luego desde el depósito de agua D al depósito de agua C a través de la tubería 32. Alternativamente, el agua limpia se puede conducir directamente desde la planta de limpieza 72 al depósito de agua C (no se muestra en la figura). Se prefiere que la entrada (30) y la salida (32) de agua desde y hacia el depósito de agua C estén dispuestas suficientemente separadas para que se establezca una puerta de incendios (zona libre de cultivo), que es una barrera donde se diluyen, hunden o reducen materiales infecciosos en su actividad biológica.

25 Para una jaula de red de cultivo flotante 12, es decir, donde la superficie de agua en la jaula de red 12 está al mismo nivel que el mar circundante, es necesario tener un efecto de bombeo de aproximadamente 20 kW para bombear agua adentro y afuera de la jaula de red 12.

30 Para una instalación en tierra, es decir, a cierta altura sobre la superficie de agua (por ejemplo, el mar), la altura mínima de elevación es de 30 m si se bombea el agua a la parte superior de la jaula de red. Esto corresponde a un efecto de bomba de aproximadamente 750 kW, esto corresponde a 16 kW \* hora/kg de peces y un consumo anual por jaula de red de 6,6 GW \* hora. Esto conduce a un coste considerable y no es sostenible, y por lo tanto es una desventaja considerable para una instalación terrestre.

35 Con la solución que se muestra en la figura 1, la superficie de agua 60 para el depósito de agua A en la jaula de red 12 se configura para estar al mismo nivel que la superficie de agua 50 en el estanque 20 y se logran las mismas bajas demandas de efecto de bombeo como para una jaula de red flotante, incluso si la jaula de red se coloca en una construcción rígida que puede estar en tierra. Por lo tanto, se obtiene una instalación terrestre cerrada con los mismos bajos requisitos de consumo de energía que para una instalación cerrada flotante marina.

40 En la jaula de red 12 se acumulará CO<sub>2</sub> y otros metabolitos secretados por los peces cultivados y, por lo tanto, el agua debe ser reemplazada.

45 En la figura 1 se puede ver que la superficie de agua 50 en el depósito de agua B en el estanque 20 se establece aproximadamente al mismo nivel que la superficie de agua 40 en el depósito de agua externo C (por ejemplo, el mar). De este modo, el agua puede ser bombeada entre los depósitos de agua B y C con un bajo consumo de energía si es necesario. Esta es una ventaja esencial con esta realización de la invención. La presión hidrostática y las diferencias mareales pueden influir en el flujo entre los depósitos de agua B y C, sin bombear (pero con filtración) en la entrada de agua al depósito de agua B. A medida que se bombea agua al primer depósito de agua A desde un segundo

depósito de agua B, el depósito de agua B se vaciará de agua todo el tiempo. Una cantidad correspondiente de agua que es conducida al depósito de agua A será reemplazada por agua de un tercer depósito de agua C debido a la presión hidrostática (si el área de la sección transversal de la tubería/túnel es lo suficientemente grande) o porque se bombea agua al depósito de agua B.

5 Según la invención, como el depósito de agua C es el mar/océano, la superficie de agua 40 subirá y bajará con la marea. Este cambio en el nivel de la superficie de agua 40 puede usarse para impulsar el agua desde los depósitos de agua C a B (con marea alta) y también en sentido contrario (con marea baja). Si el estanque 20 se conecta a un depósito de agua C por el agua mareal, se logrará un intercambio natural considerable y este intercambio natural no requiere ninguna energía para el bombeo del agua. El intercambio de agua entre los depósitos B y C puede tener lugar a través de canales dedicados en la formación rocosa (no mostrada), o a través de un túnel de tubería 30. Como el estanque 20 y el depósito de agua C tienen una superficie de agua 40, 50 al mismo nivel, el efecto de bombeo necesario será pequeño en cualquier caso.

10 Cuando se bombea agua a través de la tubería 18 hacia la jaula de red 12, el nivel de agua 60 en la jaula de red 12 subirá y un nivel de agua más alto 60 en la jaula de red 12 que en el depósito de agua B impulsará agua afuera de la jaula de red 12 a través de la tubería 19a.

La figura 2 muestra una realización del estanque 20 que tiene una circunferencia por encima y por debajo de la superficie de agua que es mayor que la circunferencia general del estanque 20, de modo que el volumen de agua en el estanque 20 es mayor en el nivel de los cambios mareales para el depósito de agua C. Esto aumentará el efecto que tiene el agua mareal en el reemplazo del agua en el estanque 20.

20 Una realización actualmente preferida de la invención usa túneles en las formaciones rocosas para establecer el estanque 20. Esto se muestra esquemáticamente en la figura 3 que muestra (sección horizontal vista desde arriba) una formación de tierra tal como una isla o un promontorio 100, en un depósito de agua exterior C, como el mar 110. Se crea un canal longitudinal 120 por explosión y perforación. Las secciones finales 120a son herméticas a agua (no hechas por explosión, o se hacen herméticas de nuevo) de modo que en el canal 120 se establece un estanque 20 con un depósito de agua B. En el estanque 20 se colocan varias jaulas de red de cultivo 12 flotando. La Figura 4 muestra, en sección, la misma solución que en la figura 3, donde se puede ver cómo se dispone el estanque 20 y la jaula de red 12 y la superficie de agua 50 en el estanque 20 en relación con la superficie de agua externa 40. El estanque 20 que se establece en la formación 100 puede tener cualquier forma y tamaño. Por ejemplo, si hay un canal longitudinal, las secciones finales 120a pueden estar cerca una de la otra, como se muestra en la figura 5.

25 Las jaulas de red de cultivo que se disponen flotando en el estanque 20 tienen una pared hermética a agua. Aquí, por pared hermética a agua 14 se entiende que toda la forma (pared y sección inferior) de la jaula de red es impermeable al agua.

Se prefiere que el bombeo de agua desde el depósito de agua B hacia el depósito de agua A establezca corrientes circulares en la jaula de red 12 y esto conduzca a que todas las partículas sólidas sean forzadas hacia el borde exterior de la jaula de red 12 y caigan en el borde exterior de la jaula de red 12 y sean forzadas hacia abajo hasta la mitad del fondo de la jaula de red 12 en el depósito de agua A para que puedan ser separadas fácilmente mediante una tubería de limpieza adecuada. Si se divide la salida 19 en el fondo de la jaula de red 12, se puede obtener una limpieza más eficaz del agua. Si se separa lodo y residuos de alimentación antes de que se disuelvan en el agua, solo será necesario limpiar una cantidad de agua considerablemente menor que si se deja que se disuelvan antes de limpiar el lodo y los residuos de alimentación. En una realización preferida, la tubería 19a saca el 90-99 % de toda el agua de la jaula de red 12. Esta puede ir sin limpiar al depósito de agua D, posiblemente al depósito de agua C. El agua que proviene de la línea de efluente 19a puede ser limpiado de una manera más simple ya que esta agua no contiene material sólido (residuos de alimentación y lodo). La jaula de red 12 también puede estar equipada con una tubería adicional (no mostrada en la figura) fuera de la jaula de red para la separación de residuos de alimentación y lodo. Esta tubería se encuentra en el fondo de la jaula de red 12 y se coloca de manera que, y preferiblemente equipada con una bomba (no mostrada en detalle), absorberá el lodo y los residuos de alimentación. Además, se prefiere que esta tubería/bomba de agua extraiga del 1 al 10 % del agua de la jaula de red 12. El agua desde esta tubería se limpia de manera convencional, como con un sistema de filtración de limpieza, luz UV y/o limpieza mecánica en el depósito de agua D.

40 El agua a través de la entrada de agua 30 se conduce preferiblemente al depósito de agua B a través de un eje que está establecido para romper la velocidad del flujo de agua. En el depósito de agua B se requieren grandes cantidades de agua para asegurar un suministro suficiente de agua a las jaulas de red 12. El diámetro de la tubería puede ser mayor cuando la línea de entrada 30 se acerca al depósito de agua B de tal manera que la velocidad del flujo de agua se reduce hacia el final de la tubería/túnel 30. También puede ser necesario dividir el flujo de agua para poder distribuir el suministro de agua en todo el depósito de agua B para que haya un flujo más uniforme/reducido en el depósito de agua B. La tubería 30 también puede estar equipada de barreras en la abertura del depósito de agua B de manera que se reduzca la velocidad del flujo de agua. Esto es diferente que en las jaulas de red tradicionales (que son permeables al agua), donde se desea una velocidad de flujo alta para obtener suficiente flujo de agua en la jaula de red. En la instalación según la presente invención, se limitará la velocidad del flujo de agua para poder mantener la forma de la jaula de red 12 si esta es flexible.

- La topografía determinará cómo se puede organizar la entrada de agua 30b y la salida de agua 32. El diseño óptimo será para poder tener un flujo entrante de agua 30b en un lado del terreno y dejar que salga el agua en el otro lado del terreno donde la distancia de agua entre la entrada 30b y la salida 32 es lo más grande posible. Otras soluciones pueden ser recoger agua del depósito de agua C en el depósito de agua B a una profundidad que significa que se evitan los organismos patógenos y el punto de salida es alto en la superficie o más bajo que la entrada para evitar, en la medida de lo posible, que se usa la misma agua dos veces. Esta decisión dependerá de las condiciones de flujo/velocidades de flujo y debe resolverse para cada ubicación individual. También es una posibilidad colocar la entrada 30b y la salida 32 lejos una de la otra a través de tuberías para que no se use la "misma" agua dos veces. Si la distancia es lo suficientemente grande, esto funcionará como cortafuegos (zona libre de cultivo), es decir, una barrera donde los materiales infecciosos se diluyen, se hunden o se reduce su actividad biológica. La calidad de agua en la masa de agua de cultivo también depende, en gran medida, de si se eliminan los materiales de desecho de los peces de cultivo. Si la distancia entre la entrada 30b y la salida 32 es grande, estos materiales se diluirán en el depósito de agua C (el mar, un lago, un río, etc.) y, por lo tanto, se puede tener una mayor producción de peces de cultivo en la misma ubicación.
- Hoy, las regulaciones limitan el tamaño de la biomasa que se puede tener en cada ubicación individual, y también la distancia entre diferentes ubicaciones. Esto se debe al peligro de infección y también a otras emisiones que amenazan el medio ambiente en el entorno cercano. Si, en una situación imaginada, se tiene un problema de enfermedad en la jaula de red 12 en la instalación 10, solo se infectarán los peces cultivados en la jaula de red 12. Si se hubiera llevado el agua de regreso al depósito de agua B, se infectarían todos los peces cultivados en la instalación 10. Al usar varios depósitos de agua A (más jaulas de red 12) en el depósito de agua B, esta invención hará posible operar una producción mucho mayor de peces cultivados en la misma ubicación donde se puede más que duplicar la biomasa permitida hoy en día por ubicación.
- Un método preferido para la liberación de agua desde el depósito de agua A al depósito de agua C tiene lugar porque se pasa por un depósito de agua D que se conecta a una planta de limpieza para material sólido y/o agua.
- Las superficies de agua en los depósitos de agua B y D son impulsadas por el mar desde y hacia el depósito de agua C con la ayuda de las mareas altas y bajas. El agua al depósito de agua A debe ser bombeada/expulsada del depósito de agua B, y se puede, bombeando a una superficie de agua más alta en el depósito de agua A, mover el agua desde el depósito de agua A al depósito de agua D y luego el agua fluirá sin obstáculos desde el depósito de agua D al depósito de agua C. El bombeo desde el depósito de agua B hacia el depósito de agua A promoverá un mayor flujo de agua en el depósito de agua B. El agua del depósito de agua A también puede bombearse a través de la tubería 19 con la ayuda de una bomba, sistemas de expulsión, hélice y/o aire comprimido para obtener la misma altura en los depósitos de agua A, B, C y D. Al usar solo la potencia de bombeo del depósito de agua B al depósito de agua A, se reducirán significativamente los costes de energía. Entonces, solo es necesario bombear una vez si la superficie de agua en el depósito de agua A es más alta que en los depósitos de agua B y D.
- Desde el depósito de agua C hasta el depósito de agua B, el agua se puede usar sin limpiar o limpiada con la ayuda de sistemas de filtración, luz UV y/o limpieza mecánica. Desde el depósito de agua B al depósito de agua A, el agua se puede limpiar con la ayuda de sistemas de filtración, luz UV y/o limpieza mecánica. Desde el depósito de agua A al depósito de agua C, el agua puede dejarse sin limpiar o limpiarse con la ayuda de sistemas de filtración, luz UV y/o limpieza mecánica. Desde el depósito de agua A, el agua puede ir total o parcialmente sin limpiar al depósito de agua D y limpiarse en el depósito de agua D con la ayuda de sistemas de filtración, luz UV y/o limpieza mecánica.
- El crecimiento de superficie puede ocurrir en el depósito de agua B. Esto puede reducirse manteniendo el agua en el depósito de agua B, la pared 22 y el exterior de la pared de la jaula de red 14 alejado de la luz, lo que es posible con la ayuda de un paño impermeable a la luz sobre el agua o con la ayuda de un edificio/túnel sobre el depósito de agua B.
- Al recoger agua de la misma profundidad, en los depósitos de agua A y B se tendrá la misma temperatura de agua que la profundidad de entrada del depósito de agua. La temperatura de agua en el depósito de agua C variará con la profundidad. Por ejemplo, la temperatura en la superficie puede ser de 14 °C en comparación con, por ejemplo, 9 °C a 70 metros. Una ventaja es tener la misma temperatura en toda la jaula de red con respecto a la alimentación, el crecimiento y el bienestar de los peces.

**REIVINDICACIONES**

1. Instalación (10) para piscicultura, en donde la instalación (10) comprende;
- una o más jaulas de red de cultivo (12) que forman cada una un primer depósito de agua (A) sumergido y flotando en un estanque (20), dichas jaulas de red de cultivo (12) se disponen con una pared (14) que no es permeable al agua,
- 5 el estanque (20) forma un segundo depósito de agua (B) que está separado con respecto a un tercer depósito de agua externo (C), y en comunicación fluida con este, en donde las tuberías (30) discurren entre el estanque (20) y el tercer depósito de agua (C) para la transferencia de agua hacia y desde el estanque (20), y en donde una tubería (19a) discurre entre cada jaula de red (12) y el tercer depósito de agua (C) para la liberación de agua desde un jaula de red (12) al tercer depósito de agua (C)
- 10 en donde el tercer depósito de agua (C) es el mar o el océano, en donde la instalación se dispone de manera que la superficie de agua (50) en el estanque (20) y la superficie de agua (40) en el tercer depósito de agua (C) se establecen aproximadamente al mismo nivel, dicha instalación se caracteriza porque se dispone además de tal manera que el cambio de agua entre el segundo depósito de agua (B) y el tercer depósito de agua (C) es impulsado total o parcialmente por las diferencias mareales para el tercer depósito de agua (C).
- 15 2. Instalación (10) según la reivindicación 1, caracterizada por que la instalación (10) establece una doble barrera entre el primer depósito de agua (A) y el tercer depósito de agua (C) con una pared de estanque (22) y una pared de jaula de red (14).
3. Instalación (10) según la reivindicación 1, caracterizado por que dicha jaula de red (12) también comprende una pared permeable a agua (16), tal como un cerco dispuesto en el interior de la pared (14).
- 20 4. Instalación (10) según la reivindicación 1, caracterizado por que la jaula de red de cultivo (12) se compone de;
- un dispositivo flotante (17) configurado para que la jaula de red (12) flote en el estanque (20) y establezca la posición vertical correcta para la jaula de red (12) en el estanque (20),
- una tubería (18) con una abertura de entrada (18a) para el suministro de agua nueva desde el segundo depósito de agua (B) a la jaula de red (12),
- 25 una salida (19) en la parte inferior de la jaula de malla (12) para el flujo saliente de agua y materiales de desecho a través de dicha tubería (19a) para la liberación de agua al tercer depósito de agua (C).
5. Instalación (10) según la reivindicación 4, caracterizada por que dicha tubería (19a) para el flujo saliente de agua desde la jaula de red (12) es lo suficientemente flexible como para ser regulada con cambios en la superficie de agua en el segundo depósito de agua (B).
- 30 6. Instalación (10) según la reivindicación 1, caracterizado por que la jaula de red (12) se dispone rígida o flexiblemente en la parte inferior del estanque (20), configurada de modo que se pueda ajustar el posicionamiento vertical de la jaula de red (12) con respecto a la cota de agua en el estanque (20), o la jaula de red (12) se dispone rígida o flexiblemente en la sección de techo o de pared de dicho depósito (20), configurada de manera que se puede ajustar el posicionamiento vertical de la jaula de red (12) con respecto a la cota de agua en el depósito (20).
- 35 7. Instalación (10) según la reivindicación 4, caracterizada por que la abertura de entrada (30b) para la entrada de agua nueva desde el tercer depósito de agua (C), que es mar u océano, hasta el segundo depósito de agua (B) se coloca a una distancia de la superficie de agua (50) de modo que se evita la entrada de organismos patógenos, como piojos, al segundo depósito de agua (B), donde dicha distancia es preferiblemente de al menos 15 metros desde la superficie de agua (40).
- 40 8. Instalación (10) según una de las reivindicaciones 1-7, caracterizada por que las superficies de agua (40), (50) y (60) de los depósitos de agua primero, segundo y tercero están al mismo nivel.
9. Instalación (10) según la reivindicación 1, caracterizada por que el tercer depósito de agua (C) es el mar y donde la diferencia de altura y la presión hidrostática en la superficie de agua se utilizan para impulsar agua afuera y adentro del estanque (20).
- 45 10. Instalación (10) según la reivindicación 1 caracterizada por que se dispone un filtro de limpieza para la limpieza del agua al primer depósito de agua (A) y desde el segundo depósito de agua (B) para que suba y baje con la marea del tercer depósito de agua (C) que es mar u océano.
11. Instalación (10) según una de las reivindicaciones 1-10, caracterizada por que una sección de pared (22a) en el estanque (20) tiene una circunferencia mayor de tal manera que el volumen de agua en el estanque (20) en esta capa es mayor que para el resto del estanque (20).
- 50 12. Instalación (10) según cualquiera de las reivindicaciones 1-11, caracterizada por que una planta de limpieza (72)



se dispone flotando en un depósito de agua adicional (D), y el agua de la jaula de red (12) se conduce a través de la tubería (19a) a dicha planta de limpieza (72).

13. Instalación (10) según cualquiera de las reivindicaciones 1-12, caracterizada por que Las tuberías (30) para la transferencia de agua hacia y desde el estanque (20) son en forma de túneles en una formación rocosa.

- 5 14. Método para establecer un primer depósito de agua (A) para piscicultura, en donde una o más jaulas de red de cultivo (12) con dicho primer depósito de agua (A) se disponen flotando en un segundo depósito de agua (B) en un estanque (20), en donde dichas jaulas de red de cultivo (12) se disponen con una pared (14) que no es permeable al agua, en donde el segundo depósito de agua (B) en el estanque (20) está separado de un tercer depósito de agua externo (C), y en donde el suministro de agua al estanque (20) desde el tercer depósito de agua (C) tiene lugar a través de una tubería (30) y en donde el flujo saliente de agua desde la jaula de red (12) al tercer depósito de agua (C) tiene lugar a través de una tubería (19a) y donde la superficie de agua (50) del estanque (20) se configura para estar aproximadamente al mismo nivel que la superficie de agua (40) en el tercer depósito de agua (C), en donde el tercer depósito de agua (C) es el mar o el océano, dicho método se caracteriza porque el cambio de agua entre el segundo depósito de agua (B) y el tercer depósito de agua (C) es impulsado total o parcialmente por las diferencias mareales para el tercer depósito de agua (C).
- 10
- 15

15. Método según la reivindicación 14, caracterizado por que al primer depósito de agua (A) se suministra agua nueva desde el segundo depósito de agua (B).

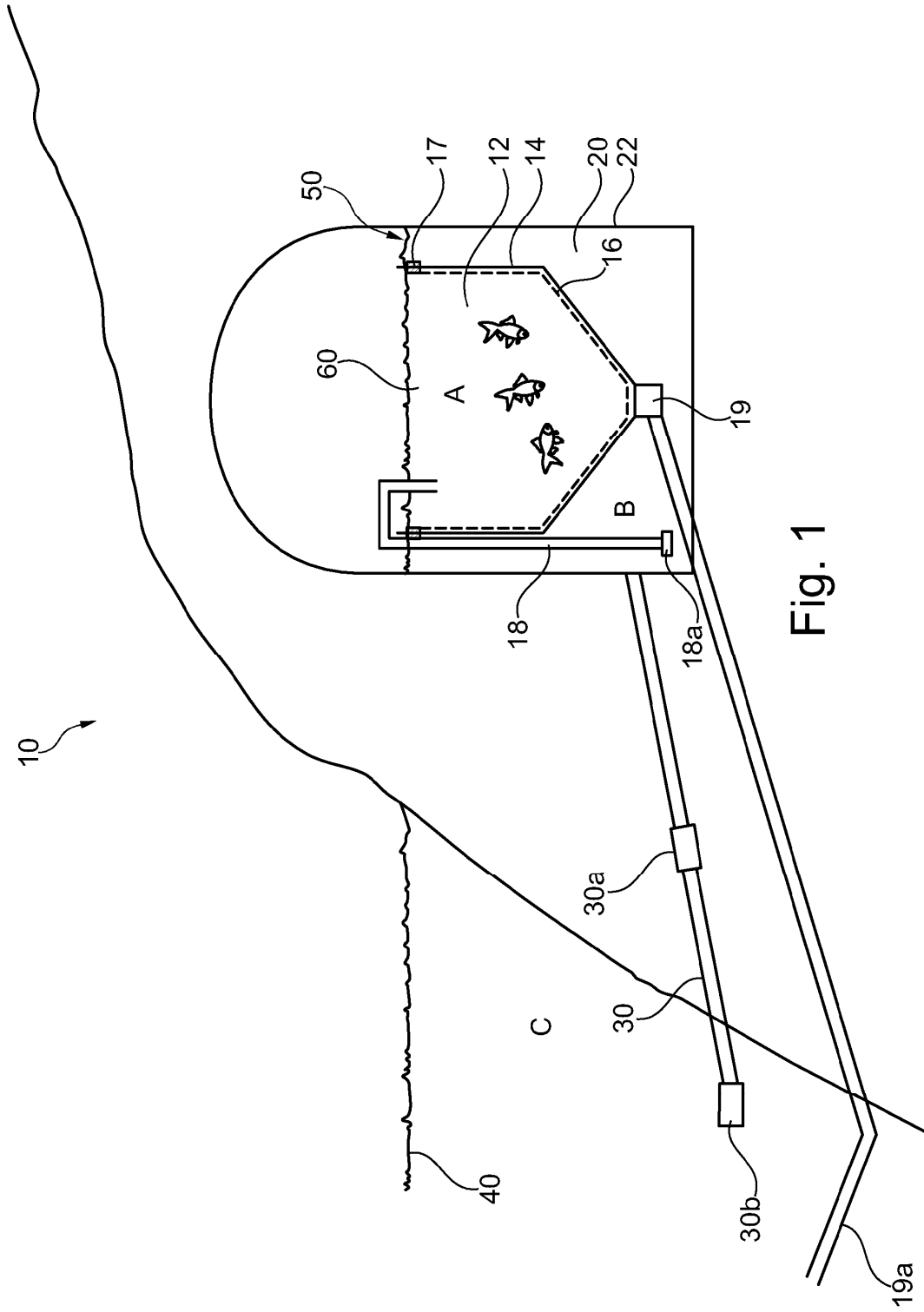


Fig. 1

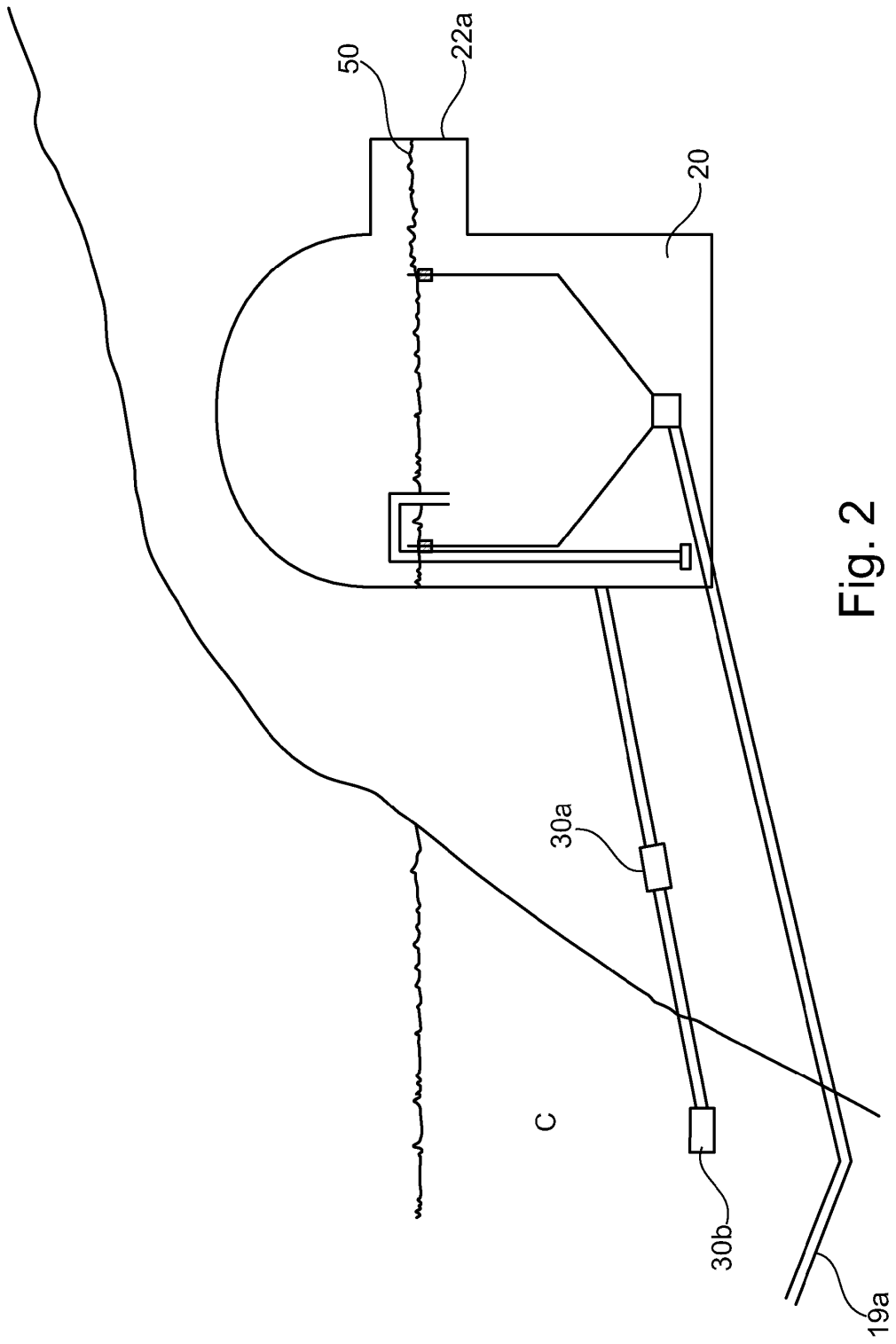
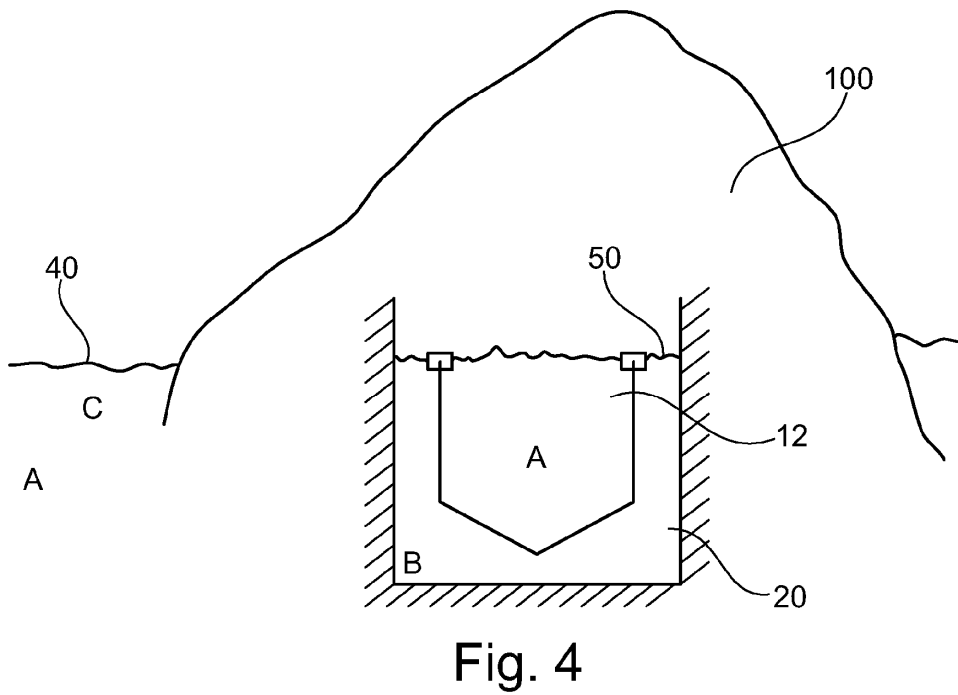
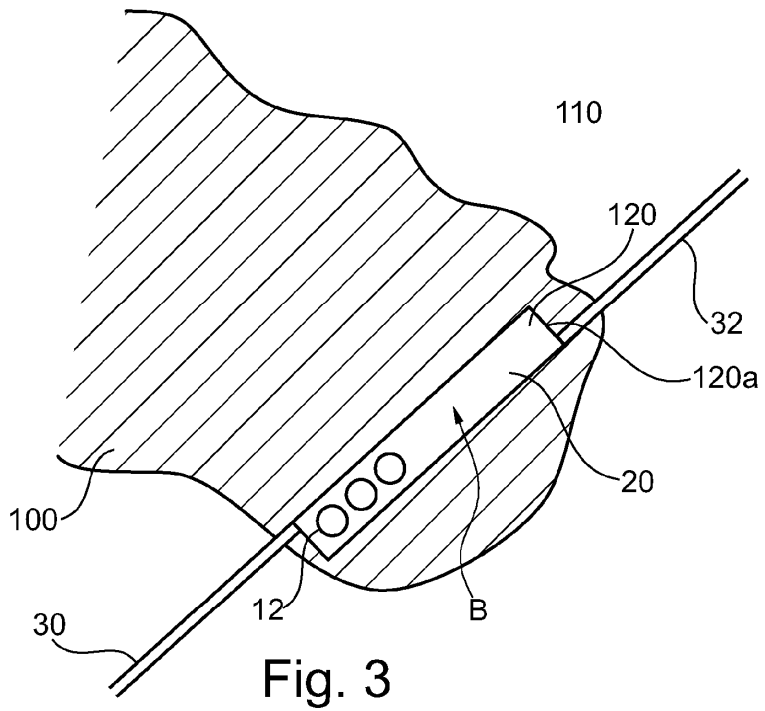


Fig. 2



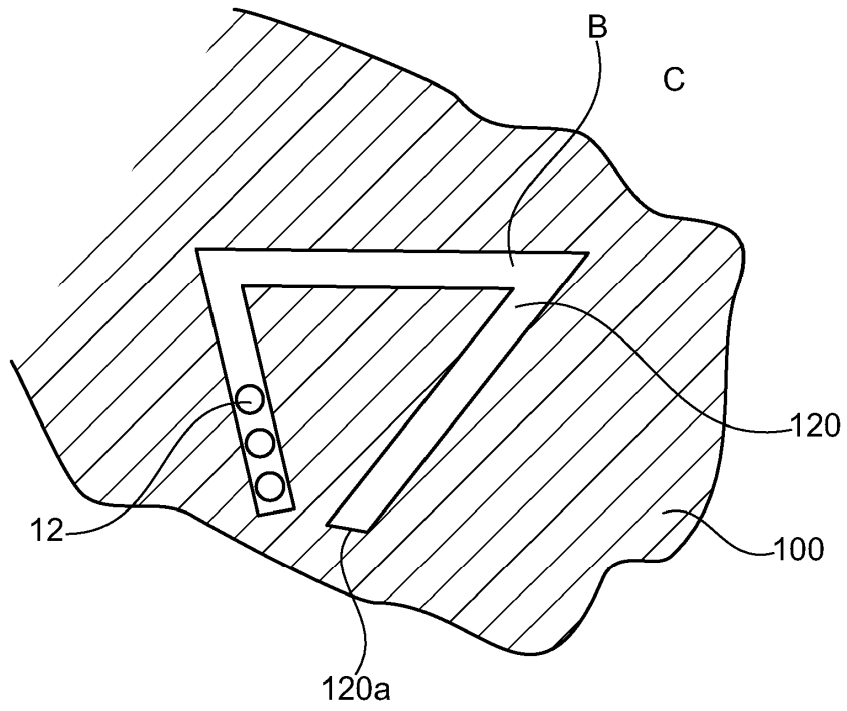


Fig. 5

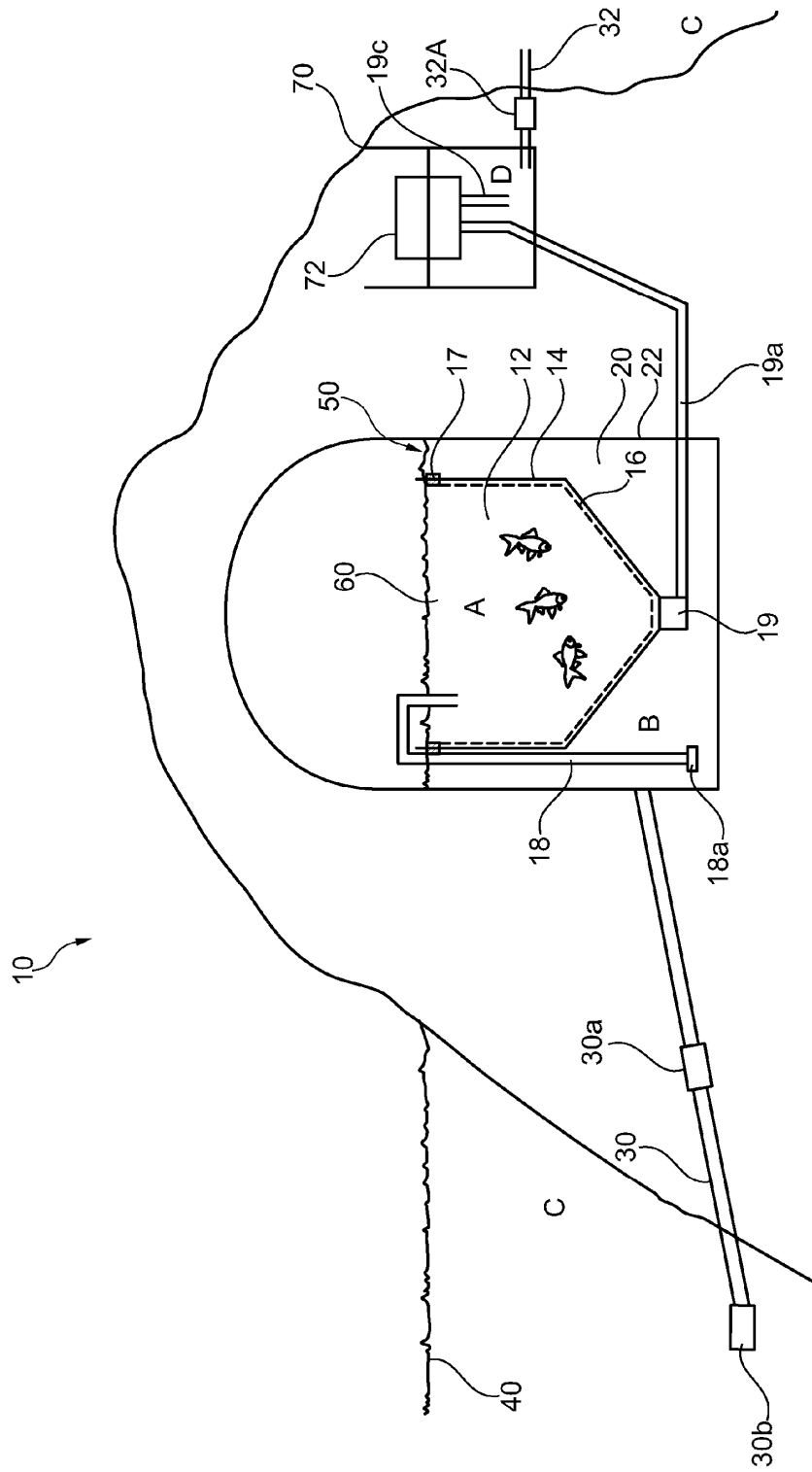


Fig. 6