

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 641 848**

51 Int. Cl.:

**A01D 44/00** (2006.01)

**A01K 79/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **15.12.2014** **E 14197887 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **19.07.2017** **EP 3033936**

54 Título: **Sistema de cosecha subacuática**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**14.11.2017**

73 Titular/es:

**NORWEGIAN INNOVATION TECHNOLOGY  
GROUP AS (100.0%)  
Fjosangerveien 215  
5073 Bergen, NO**

72 Inventor/es:

**SAUE, VIDAR**

74 Agente/Representante:

**ISERN JARA, Jorge**

**ES 2 641 848 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

Sistema de cosecha subacuática.

### 5 CAMPO DEL INVENTO

El presente invento se refiere a un vehículo subacuático de cosecha para cosechar zooplancton, comprendiendo un vehículo subacuático para ser descendido al mar y remolcado detrás de una embarcación de superficie, comprendiendo una carcasa provista de una entrada por la cual el fluido que contiene zooplancton puede fluir; una manguera montada en el vehículo subacuático y en comunicación fluidica con la entrada, estando la manguera adaptada para asegurar y conectar fluidicamente el vehículo subacuático con la embarcación de superficie; y medios de bombeo para aspirar un fluido que contiene zooplancton a través de la entrada en el vehículo subacuático y para bombear el fluido que contiene zooplancton a través de la manguera a la embarcación de superficie. El invento además se refiere a un método para cosechar zooplancton u otros organismos marinos. Un vehículo subacuático de cosecha de este tipo y un método es conocido por el documento US 6 056 981.

### TRASFONDO DEL INVENTO

El plancton es un diverso grupo de organismos que viven principalmente en los océanos y comprenden entre otros zooplancton, como el krill. El zooplancton es un gran recurso del océano con considerable potencial humano y económico, pero capturar o cosechar zooplancton es difícil por varias razones.

Hasta ahora, capturar zooplancton se ha realizado mediante el uso de grandes redes o redes de arrastre con un tamaño de malla muy pequeño. Un problema asociado con usar redes que tienen un tamaño de malla pequeño es que la captura accidental puede ser considerable y difícil de prevenir. Alevines u otras especies pequeñas pueden ser involuntariamente atrapadas en las redes, lo que puede tener severas consecuencias para el medio ambiente marino.

Consecuentemente, la pesca de zooplancton y krill usando métodos de pesca tradicionales está prohibida en la mayoría de territorios del mundo. Hoy en día, la pesca comercial de krill tiene lugar principalmente en las regiones antárticas, donde el krill es relativamente grande y es capturado cerca de la superficie, lo que ayuda a reducir el riesgo de captura accidental.

Para asegurar el futuro suministro de alimentos para una población creciente, los recursos oceánicos son una fuente importante y nutricionalmente buena. Sin embargo, los recursos oceánicos son escasos y la pesca comercial debe ser regulada para asegurar el suministro futuro. Existe entonces una necesidad de tecnologías e instrumentos de pesca, que sirvan para proteger el medio ambiente y reducir los efectos dañinos, como la captura accidental.

Por lo tanto, una tecnología mejorada para capturar zooplancton y otros organismos marinos sería favorable, y en particular, sería ventajoso disponer de instrumentos de pesca más eficaces y fiables que reduzcan la captura accidental.

### OBJETIVO DEL INVENTO

Es un objetivo del presente invento superar totalmente o parcialmente las desventajas e inconvenientes del arte anterior. Más específicamente, es un objetivo proporcionar técnicas e instrumentos de pesca, que puedan ser utilizados para capturar selectivamente especies específicas de manera controlada, comparada con técnicas de captura masiva tradicionales.

### 50 RESUMEN DEL INVENTO

En consecuencia, el objetivo descrito arriba y varios otros objetivos están destinados a ser obtenidos en un primer aspecto del invento, proporcionando un sistema de cosecha subacuática para cosechar zooplancton, comprendiendo un vehículo subacuático para ser descendido al agua y remolcado detrás de una embarcación de superficie, comprendiendo una carcasa provista de una entrada por la cual el fluido que contiene zooplancton puede fluir; una manguera montada en el vehículo subacuático y en comunicación fluidica con la entrada, estando la manguera adaptada para asegurar y conectar fluidicamente el vehículo subacuático y la embarcación de superficie; medios de bombeo para aspirar un fluido que contiene zooplancton a través de la entrada en el vehículo subacuático y para bombear fluido que contiene zooplancton a través de la manguera a la embarcación de superficie, comprendiendo además el vehículo subacuático, un dispositivo emisor de láser para emitir luz con una longitud de onda predeterminada en una zona definida de agua para facilitar la conformación de bancos de plancton en la zona de agua iluminada.

De este modo se consigue un dispositivo para capturar selectivamente especies específicas como el zooplancton y krill. Ajustando la longitud de onda de la luz emitida por el láser, especies específicas pueden ser atraídas por la luz y capturadas.

5 Además, la entrada en la carcasa puede ser de tamaño variable. En un modelo de fabricación el vehículo subacuático puede comprender una escotilla de entrada cubriendo la entrada y siendo desplazable entre la posición de cerrado donde la entrada está sustancialmente cerrada y la posición de abierto donde la entrada está completamente abierta. Adicionalmente, la escotilla de entrada puede estar montada de forma pivotante debajo de la carcasa del vehículo subacuático y ser desplazable entre la posición de cerrado en la cual la escotilla de entrada está  
10 retraída y a ras con el fondo de la carcasa y la posición de abierto en la cual la escotilla de entrada se extiende debajo de la carcasa.

Al poderse variar el tamaño de la entrada, es posible reducir el arrastre del vehículo subacuático y mejorar el modo en el que el vehículo subacuático se mueve a través del agua. Esto puede ser ventajoso por ejemplo, al remolcar el  
15 vehículo subacuático a través del océano en busca de zooplancton. Cuando un banco de zooplancton es identificado, la entrada es abierta para aumentar el alcance del dispositivo y mejorar el efecto capturador.

Además, el dispositivo emisor de láser está adaptado para emitir luz de una longitud de onda de 400-550 nm, preferentemente aproximadamente 470 nm. Estas longitudes de onda se corresponden con las longitudes de onda  
20 naturales emitidas por algunas especies de zooplancton, como el krill.

Además, el vehículo subacuático puede comprender uno o más elementos de ajuste de flotabilidad intercambiables para controlar la flotabilidad del vehículo subacuático. Al tener un dispositivo con el cual la flotabilidad es controlada usando medios relativamente sencillos, el dispositivo es más robusto ya que se pueden evitar sistemas para  
25 controlar la flotabilidad que sean complejos y frágiles.

Además, el vehículo subacuático puede comprender una cámara para grabar y enviar imágenes a la embarcación de superficie. Además, la cámara puede incorporar una función de inclinación panorámica para que los alrededores del vehículo subacuático puedan ser monitoreados para identificar zooplancton. También, la cámara puede ser una  
30 cámara-objetivo con tubo intensificador de silicio para grabar imágenes bajo condiciones de poca luz.

El vehículo subacuático también puede comprender un primer dispositivo emisor de luz para atraer zooplancton. El vehículo subacuático también puede comprender un segundo dispositivo emisor de luz, como una lámpara de descarga de alta intensidad, para iluminar una zona rodeando el vehículo subacuático. Además, el vehículo  
35 subacuático puede comprender un dispositivo de sonido, tal como una ecosonda para identificar bancos de zooplancton.

Además, el vehículo subacuático puede comprender un sistema de propulsión a bordo para maniobrar el vehículo subacuático bajo el mar. Así, el vehículo subacuático se puede maniobrar independientemente de la embarcación de  
40 superficie.

El invento además se refiere a un método para cosechar zooplancton u otros organismos marinos usando el sistema subacuático de cosecha descrito arriba, comprendiendo los pasos de desplegar el vehículo subacuático en el mar, activar el dispositivo emisor de láser para iluminar una zona definida de agua para facilitar la conformación de  
45 bancos de zooplancton u otros organismos marinos, remolcar el sistema subacuático de cosecha a través del mar y la zona de agua iluminada, y activar los medios de bombeo para aspirar el fluido que contiene zooplancton a través de la entrada y para bombear el fluido que contiene zooplancton a través de la manguera. Además, el método puede comprender el paso de activar la escotilla de entrada para desplazar la escotilla de entrada de la posición de cerrado a la posición de abierto, cuando un banco de zooplancton ha sido identificado y está a una distancia predeterminada  
50 de la entrada.

Otros aspectos, ventajas y características del presente invento serán evidentes y se explicarán en referencia a las reivindicaciones dependientes, la descripción y los dibujos adjuntos.

## 55 BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS FIGURAS

El sistema de cosecha subacuático de acuerdo con el invento será ahora descrito en mayor detalle con respecto a las figuras adjuntas. Las figuras muestran una forma de implementar el presente invento y no deben ser interpretadas como limitante para otros posibles modelos de fabricación que estén dentro del ámbito del conjunto de  
60 reivindicaciones adjuntas.

La figura 1, muestra un sistema de cosecha subacuática visto de un lado,  
La figura 2, muestra un vehículo subacuático visto de frente con la escotilla en la posición de cerrado,

La figura 3, muestra un vehículo subacuático visto de frente con la escotilla en posición de abierto, y  
La figura 4, muestra un vehículo subacuático remolcado detrás de una embarcación de superficie.

#### DESCRIPCIÓN DETALLADA DE UN MODELO DE FABRICACIÓN

La figura 1, muestra un sistema subacuático de cosecha 1 de acuerdo con un modelo de fabricación del invento. El dispositivo de cosecha comprende un vehículo subacuático 2 que comprende una carcasa 21 provista de una entrada 22 mostrada en la figura 2. Una manguera 4 conectada fluidicamente con la entrada se extiende desde la carcasa. Al proporcionar un efecto de bombeo en la manguera, el fluido que contiene el zooplancton puede ser aspirado a través de la entrada en la carcasa y bombeado a través de la manguera 4.

Como se muestra en la figura 4, el vehículo subacuático 2 está adaptado para ser desplegado bajo el mar y remolcado detrás una embarcación de superficie 3. La manguera que se extiende desde el vehículo subacuático es usada para asegurar y conectar fluidicamente el vehículo subacuático a la embarcación de superficie. Así, el fluido que contiene zooplancton puede ser bombeado desde la entrada 22 en el vehículo subacuático a los contenedores a bordo de la embarcación de superficie. Los medios de bombeo pueden ser provistos en una variedad de posibilidades conocidas por una persona cualificada. Una bomba de fluido puede por ejemplo estar conectada al extremo de la manguera opuesta al vehículo subacuático 2. Así, cuando se opera la bomba, el fluido es aspirado por la manguera. Alternativamente, se puede utilizar una bomba de aire con lo cual el aire comprimido es introducido en la manguera cerca de la entrada en la carcasa del vehículo subacuático. A medida que el aire comprimido entra en la manguera y se expande, el fluido en la manguera es elevado hacia la superficie debido a la reducción en la densidad del fluido causada por el aire expansivo. El aire comprimido puede ser provisto por un compresor ubicado en la superficie y distribuido por una manguera de aire. La manguera de aire puede estar integrada con la manguera para transportar fluido que contiene zooplancton o provista como una manguera separada. Alternativamente, el aire comprimido puede ser provisto por unos depósitos dispuestos en la carcasa del vehículo subacuático.

El vehículo subacuático 2 comprende además, un dispositivo emisor de láser 6 para emitir luz de una longitud de onda predeterminada. La luz es emitida en una zona definida de agua 7 como se muestra en la figura 4, para facilitar la conformación de bancos de zooplancton. Longitudes de onda de 400-550 nm, preferentemente de aproximadamente 470 nm pueden ser utilizadas para atraer zooplancton, como el krill. Otras longitudes de onda pueden ser utilizadas para influir en el zooplancton de otras formas. Cuando un banco de zooplancton ha sido conformado, la luz emitida puede ser usada, por ejemplo, para prevenir la subsiguiente dispersión del zooplancton y así mantener el banco durante tanto tiempo como sea posible. De este modo, la luz emitida puede ser considerada una red virtual para mantener al zooplancton unido.

Volviendo a las figuras 1-3, la carcasa del vehículo subacuático puede estar fabricada de un material de polímero espumoso, como el divinycell, que es una célula cerrada de espuma de densidad media a alta teniendo alta fuerza de compresión y durabilidad. Al fabricar la carcasa de un material como éste, el vehículo subacuático se vuelve naturalmente flotante, muy durable y robusto. Además, la carcasa está provista de una escotilla de entrada 23 que cubre la entrada 22. La escotilla de entrada está montada de forma pivotante debajo de la carcasa del vehículo subacuático entre la posición de cerrado, como se muestra en la figura 2, y la posición de abierto, como se muestra en la figura 3. Cuando la escotilla de entrada está en la posición de cerrado, la entrada está sustancialmente cerrada y en la posición de abierto la entrada está completamente abierta. Además, en la posición de cerrado la escotilla de entrada está retraída y sustancialmente a ras con el fondo 24 de la carcasa y en la posición de abierto la escotilla de entrada está extendida por debajo de la carcasa. Además, la carcasa está provista de un faldón 25 a lo largo de su periferia trasera. El faldón sirve para mejorar las propiedades hidrodinámicas del vehículo subacuático y puede mejorar la estabilidad de dirección. La carcasa también puede estar provista de una o más aletas para controlar cómo el vehículo subacuático se mueve a través del agua.

El vehículo subacuático también comprende un sistema de control para controlar varios sensores y funcionalidades, como la escotilla de entrada. El sistema de control recibe datos de un operador en la superficie, por ejemplo a través de una conexión por cable que se extiende a lo largo de la manguera.

Para controlar la flotabilidad del vehículo subacuático están previstos en la carcasa uno o más elementos de ajuste de flotabilidad intercambiables. La flotabilidad del vehículo subacuático puede, por ejemplo, ser ajustada de acuerdo con la profundidad y velocidad a la cual debería ser remolcado.

Una característica importante del vehículo subacuático es la habilidad de capturar selectivamente especies específicas. Con este propósito, el vehículo subacuático puede comprender una o más cámaras para grabar imágenes y enviar datos de imágenes a la embarcación de superficie u otra localización desde donde el vehículo subacuático puede ser controlado. Basándose en la información provista por las imágenes, un operador puede controlar el vehículo subacuático, activando por ejemplo los medios de bombeo para aspirar el fluido que contiene

zooplancton. Si el operador no puede determinar la especie que rodea el vehículo subacuático, puede elegir no activar los medios de bombeo.

5 Para poder tener una mejor vista de los alrededores del vehículo subacuático, la cámara puede incorporar una función de rotación panorámica para que la cámara pueda girar. Además, se pueden usar cámaras especiales como cámaras-objetivo con tubos intensificadores de silicio u otras cámaras adecuadas para condiciones de poca luz, si el vehículo subacuático es usado en lugares con luz natural limitada.

10 Como complemento al dispositivo emisor de láser, el vehículo subacuático también puede comprender uno o más dispositivos emisores de luz para atraer zooplancton. Un dispositivo emisor de luz puede comprender LEDs RGD para emitir luz con el fin de atraer zooplancton a la entrada de la carcasa. El vehículo subacuático también puede estar provisto de un dispositivo emisor de luz, como una lámpara de descarga de gran intensidad, para iluminar una zona de agua alrededor del vehículo. Esa luz puede ser utilizada para tener una mayor comprensión de los alrededores, por ejemplo para identificar especies cercanas.

15 Durante su utilización, el vehículo subacuático es desplegado en el mar por ejemplo desde una embarcación de superficie. El vehículo subacuático es asegurado a la embarcación mediante la manguera y la manguera es utilizada para controlar la distancia de remolque, y así, la profundidad a la cual el vehículo subacuático es maniobrado. En la superficie, un operador puede recibir varios tipos de datos recolectados por el vehículo subacuático. Estos datos  
20 pueden ser presentados en uno o más monitores u otros interfaces y pueden ser usados para maniobrar el vehículo subacuático. En algún momento el operador activa el dispositivo emisor de láser para iluminar una zona definida de agua con el objetivo de facilitar la conformación de bancos de zooplancton u otros organismos marinos. Basándose en los datos recolectados por varios sensores a bordo del vehículo subacuático, el operador puede determinar cuándo un banco de zooplancton se ha conformado. Basándose en esta información los medios de bombeo pueden  
25 ser activados y la entrada abierta para capturar el banco de zooplancton.

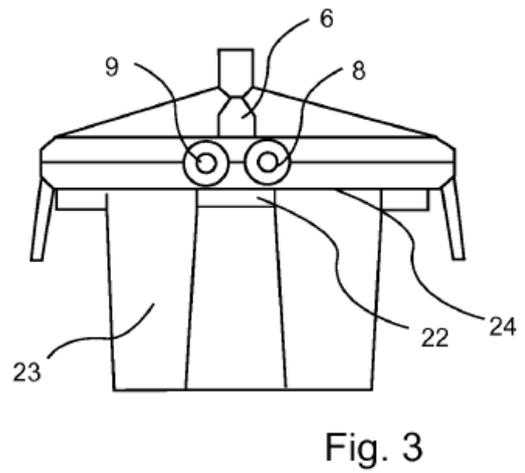
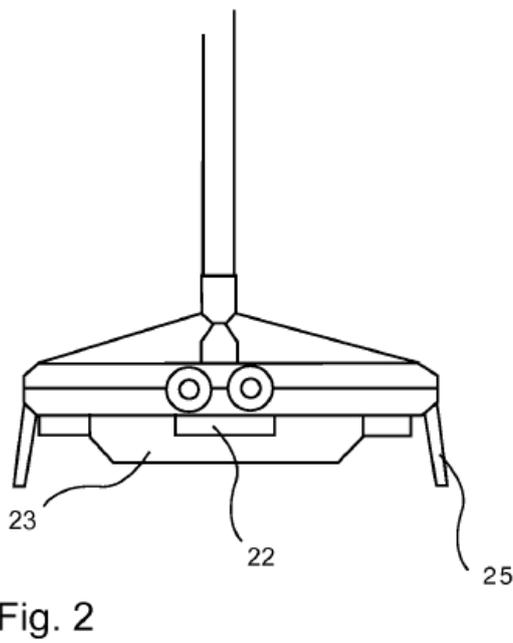
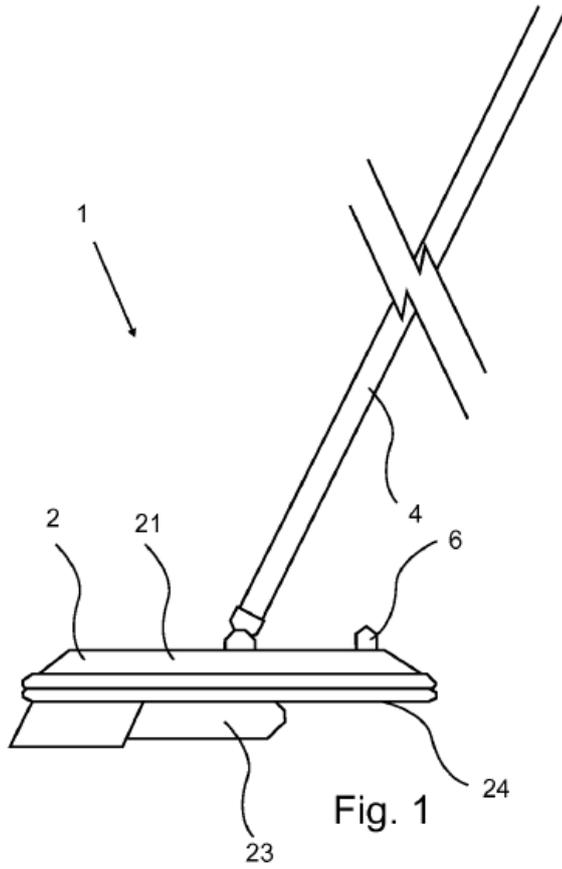
[0030] Aunque el presente invento ha sido descrito en conexión con los modelos de fabricación especificados, no debe interpretarse de ninguna forma que está limitado a los ejemplos presentados. El ámbito del presente invento es  
30 presentado por el conjunto de reivindicaciones acompañantes. En el contexto de las reivindicaciones, los términos "comprendiendo" o "comprende" no excluyen otros posibles elementos o pasos. También, la mención de referencias como "un" o "una" etc. no se debe interpretar como excluyentes de una pluralidad. El uso de signos de referencia en las reivindicaciones con respecto a elementos indicados en las figuras tampoco debe ser interpretado como limitante del ámbito del invento. Además, características individuales mencionadas en diferentes reivindicaciones, pueden ser posiblemente ventajosamente combinadas, y la mención de estas características en diferentes reivindicaciones no  
35 excluye que una combinación de características no sea posible o ventajosa.

**REIVINDICACIONES**

1. Un sistema de cosecha subacuático (1) para cosechar zooplancton, comprendiendo:
  - 5 - un vehículo subacuático (2) para ser descendido al mar y remolcado detrás de una embarcación de superficie (3), comprendiendo una carcasa (21) provista de una entrada (22) por la cual puede fluir el fluido que contiene zooplancton,
  - una manguera (4) montada en el vehículo subacuático y en comunicación fluidica con la entrada, estando la manguera adaptada para asegurar y conectar fluidicamente el vehículo subacuático con la embarcación de superficie, y
  - 10 - medios de bombeo para aspirar fluido que contiene zooplancton a través de la entrada en el vehículo subacuático y para bombear el fluido que contiene zooplancton a través de la manguera a la embarcación de superficie, caracterizado porque el vehículo subacuático comprende además, un dispositivo emisor de láser (6) para emitir luz de una longitud de onda predeterminada en un área de agua definida (7) para facilitar la conformación de bancos de zooplancton en la zona de agua iluminada.
- 15 2. Un sistema subacuático de cosecha de acuerdo con la reivindicación 1, siendo la entrada de tamaño variable.
3. Un sistema subacuático de cosecha de acuerdo con las reivindicaciones 1 ó 2, comprendiendo el vehículo subacuático una escotilla de entrada (23) que cubre la entrada y que es desplazable entre una posición de cerrado donde la entrada está sustancialmente cerrada y una posición de abierto donde la entrada está completamente abierta.
- 20 4. Un sistema subacuático de cosecha de acuerdo con la reivindicación 3, estando la escotilla de entrada montada de forma pivotante debajo de la carcasa del vehículo subacuático y siendo desplazable entre la posición de cerrado en la cual la escotilla de entrada está retraída y sustancialmente a ras con el fondo (24) de la carcasa y la posición de abierto en la cual la escotilla de entrada está extendida por debajo de la carcasa.
- 25 5. Un sistema subacuático de cosecha de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, estando el dispositivo emisor de láser adaptado para emitir luz con una longitud de onda de 400-550 nm, preferentemente aproximadamente de 470 nm.
- 30 6. Un sistema subacuático de cosecha de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, estando el vehículo subacuático fabricado de un material de polímero espumoso, como divinycell, y adaptado para ser neutralmente flotable.
- 35 7. Un sistema subacuático de cosecha de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, comprendiendo el vehículo subacuático uno o más elementos de ajuste de flotabilidad intercambiables para controlar la flotabilidad del vehículo subacuático.
- 40 8. Un sistema subacuático de cosecha de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, comprendiendo el vehículo subacuático una cámara (8) para grabar y enviar imágenes a la embarcación de superficie.
9. Un sistema subacuático de cosecha de acuerdo con la reivindicación 8, siendo la cámara y/o la cámara adicional, una cámara-objetivo con tubo intensificador de silicio (Silicon Intensifier Target Camera) para grabar imágenes bajo condiciones de poca luz.
- 45 10. Un sistema subacuático de cosecha de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, comprendiendo el vehículo subacuático un primer dispositivo emisor de luz (9) para atraer zooplancton.
- 50 11. Un sistema subacuático de cosecha de acuerdo con la reivindicación 10, comprendiendo el vehículo subacuático un segundo dispositivo emisor de luz, como una lámpara de descarga de alta intensidad, para iluminar una zona que rodea al vehículo subacuático.
12. Un sistema subacuático de cosecha de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, comprendiendo el vehículo subacuático un dispositivo de sonido, tal como una ecosonda.
- 55 13. Un sistema subacuático de cosecha de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, comprendiendo el vehículo subacuático un sistema de propulsión a bordo para maniobrar el vehículo subacuático bajo el mar.
14. Un método para cosechar zooplancton u otros organismos marinos usando un sistema subacuático de cosecha (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones 1-13, comprendiendo los pasos de:
  - 60 - desplegar el vehículo subacuático (2) en el mar,
  - activar el dispositivo emisor de láser (6) para iluminar una zona de agua definida (7) para facilitar la conformación de bancos de zooplancton u otros organismos marinos.

- remolcar el sistema subacuático de cosecha (1) a través del mar y de la zona de agua iluminada, y
- activar los medios de bombeo para aspirar un fluido que contiene zooplancton a través de la entrada (22) y para bombear el fluido que contiene zooplancton a través de la manguera (4).

- 5 15. Método para cosechar zooplancton u otros organismos marinos de acuerdo con la reivindicación 14, comprendiendo además, el paso de activación de la escotilla de entrada (23) para mover la escotilla de entrada de la posición de cerrado a la posición de abierto, cuando un banco de zooplancton ha sido identificado y está dentro de una distancia predeterminada de la entrada.



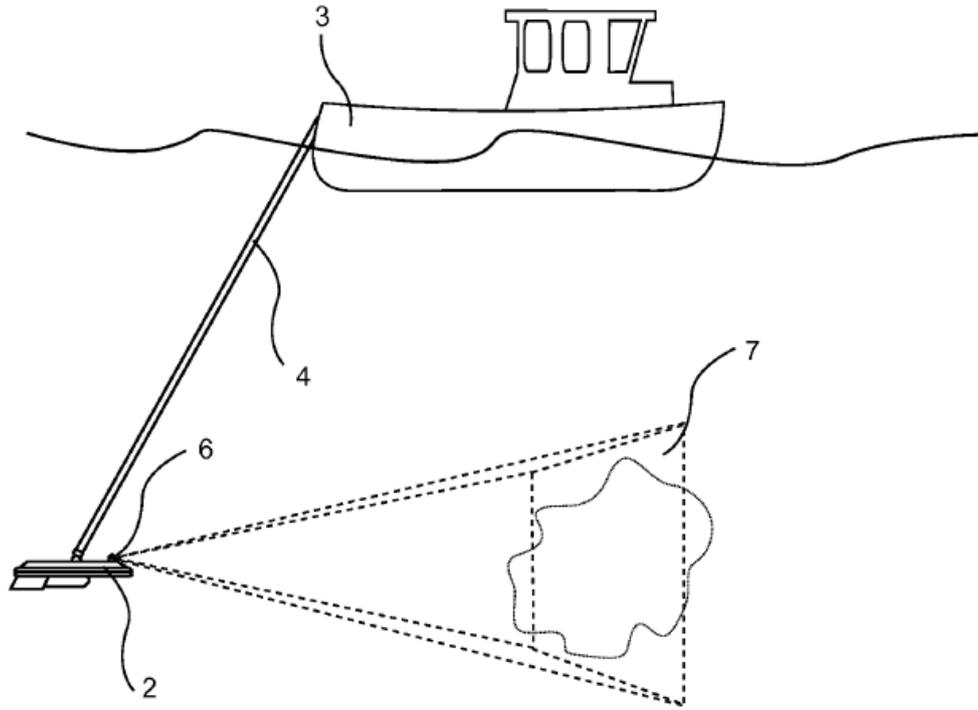


Fig. 4