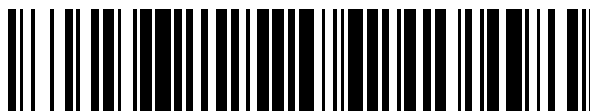


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 748 883**

51 Int. Cl.:

A01D 44/00 (2006.01)

A01K 79/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **15.12.2015 PCT/EP2015/079756**

87 Fecha y número de publicación internacional: **23.06.2016 WO16096832**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **15.12.2015 E 15813769 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **31.07.2019 EP 3232765**

54 Título: **Sistema de recolección submarina**

30 Prioridad:

15.12.2014 EP 14197887

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

18.03.2020

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

SAUE, VIDAR

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 748 883 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 recolección submarina

Campo de la invención

5 La presente invención se refiere a un sistema de recolección submarina para la recolección de zooplancton, que comprende un vehículo submarino para ser bajado al mar y remolcado detrás de una embarcación de superficie, que comprende una carcasa provista de una entrada a través de la cual puede circular fluido que contiene zooplancton; una manguera, montada en el vehículo submarino y en comunicación fluida con la entrada, estando adaptada la manguera para fijar y conectar de manera fluida el vehículo submarino a la embarcación de superficie; y medios de bombeo, para extraer un fluido que contiene zooplancton a través de la entrada en el vehículo submarino y para bombear el fluido que contiene zooplancton a través de la manguera a la embarcación de superficie. La invención se refiere, además, a un método para recolectar zooplancton u otros organismos marinos. El documento US 6.056.981 da a conocer un sistema de recolección submarina de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1.

Antecedentes de la invención

15 El plancton es un grupo diverso de organismos que viven principalmente en los océanos e incluye, entre otros, zooplancton, tal como el krill. El zooplancton es un importante recurso oceánico con un considerable potencial humano y económico, pero la captura o recolección del zooplancton es difícil por diversas razones.

20 Durante mucho tiempo, la captura de zooplancton se ha realizado utilizando redes grandes o redes de arrastre con un tamaño de malla muy pequeño. Un problema asociado con la utilización de redes que tienen un tamaño de malla pequeño es que la captura accidental puede ser considerable y difícil de impedir. Alevines u otras especies pequeñas pueden quedar atrapados involuntariamente en las redes, lo que puede tener graves consecuencias para el medio marino.

25 En consecuencia, la pesca de zooplancton y krill utilizando métodos de pesca tradicionales está prohibida en la mayoría de los territorios del mundo. Hoy en día, la pesca comercial de krill se realiza principalmente en regiones antárticas, en las que el krill es relativamente grande y se captura cerca de la superficie, lo que ayuda a reducir el riesgo de captura accidental.

30 Para garantizar el suministro de alimentos en el futuro para una población en crecimiento, los recursos oceánicos son importantes y tienen buenos beneficios nutricionales. Sin embargo, los recursos oceánicos son escasos y la pesca comercial debe ser regulada, para garantizar el suministro futuro. Por lo tanto, existe una necesidad de tecnologías e instrumentos de pesca que sirvan para proteger el medio ambiente y reducir los efectos nocivos, tales como la captura accidental.

Por lo tanto, una tecnología mejorada para la captura de zooplancton y otros organismos marinos sería ventajosa, y en particular, sería ventajoso contar con instrumentos de pesca más eficientes y confiables que reduzcan la captura accidental.

Objetivo de la invención

35 Un objetivo de la presente invención es superar total o parcialmente las desventajas e inconvenientes de la técnica anterior indicados anteriormente. Más específicamente, un objetivo es proporcionar técnicas e instrumentos de pesca, que se puedan utilizar para capturar selectivamente especies específicas de manera controlada, en comparación con las técnicas tradicionales de captura en masa.

Compendio de la invención

40 Por lo tanto, el objetivo descrito anteriormente y varios objetivos adicionales están destinados a ser obtenidos en un primer aspecto de la invención, proporcionando un sistema de recolección bajo el agua para la recolección de zooplancton, que comprende un vehículo submarino, para ser bajado al mar y remolcado detrás de una embarcación de superficie, que comprende una carcasa provista de una entrada a través de la cual puede circular el fluido que contiene zooplancton; una manguera, montada en el vehículo submarino y en comunicación fluida con la entrada, estando adaptada la manguera para garantizar y conectar de manera fluida el vehículo submarino a la embarcación de superficie; medios de bombeo, para extraer un fluido que contiene zooplancton a través de la entrada en el vehículo submarino y para bombear el fluido que contiene zooplancton a través de la manguera hasta la embarcación de superficie, en el que el vehículo submarino comprende, además, un dispositivo para emitir luz con una longitud de onda predefinida en una zona definida del agua, para facilitar la formación de un banco de zooplancton en la zona de agua iluminada.

Una embarcación de superficie cubre una gama de diferentes vehículos que se desplazan por el agua, incluidos barcos, embarcaciones o aerodeslizadores.

El sistema de recolección submarina descrito en el presente documento también puede ser adecuado para ser bajado al mar desde la costa o desde dispositivos flotantes, que pueden flotar en la superficie del mar, o desde

dispositivos ubicados a una profundidad deseada en el mar.

5 Las características del sistema subacuático no están específicamente diseñadas para la entrega del organismo vivo recolectado hacia un contenedor específico del organismo vivo recolectado. A ese respecto, ya sea que el contenedor para el organismo vivo recolectado esté en la costa, flotando a una profundidad específica en el mar, flotando en la superficie del mar o en una embarcación de superficie, el vehículo de recolección subacuático de la invención puede ser utilizado sin modificación para bombear el fluido que contiene los organismos vivos, a través de la manguera al contenedor.

10 El sistema de captura submarina también es adecuado para la captura de peces mesopelágicos, es decir, peces que viven en la zona mesopelágica y que tienen una longitud comprendida entre 2 cm y 10 cm. No son necesarios cambios en las características del sistema de captura submarina para recolectar peces mesopelágicos.

15 Por lo tanto, un aspecto de la invención se refiere a un sistema de recolección bajo el agua para la captura de zooplancton o peces mesopelágicos, comprendiendo el sistema: un vehículo subacuático para ser bajado al mar, que comprende una carcasa provista de una entrada a través de la cual puede circular un fluido que contiene zooplancton o un fluido que contiene peces mesopelágicos; una manguera, montada en el vehículo submarino y en comunicación fluida con la entrada, estando adaptada la manguera para fijar y conectar de manera fluida el vehículo submarino a un contenedor de superficie para el zooplancton o los peces mesopelágicos recolectados, y medios de bombeo, para extraer el fluido que contiene zooplancton o el fluido que contiene peces mesopelágicos a través de la entrada en el vehículo submarino, y para bombear el fluido que contiene zooplancton o el fluido que contiene peces mesopelágicos a través de la manguera hasta la embarcación de superficie, en el que el vehículo submarino comprende, además, un dispositivo emisor de láser o un diodo emisor de luz (LED - Light Emitting Diode, en inglés) para emitir luz con una longitud de onda predefinida en una zona de agua definida, para facilitar la formación de un banco de fluido que contiene zooplancton o de peces mesopelágicos en la zona de agua iluminada.

El sistema de recolección submarina puede ser bajado al mar desde la costa, o desde dispositivos flotantes que pueden flotar en la superficie del mar, o desde dispositivos ubicados a una profundidad deseada en el mar.

25 En algunas realizaciones, el sistema de recolección bajo el agua puede ser remolcado detrás de una embarcación de superficie.

De este modo, se consigue un dispositivo para la captura selectiva de especies específicas, tales como el zooplancton y el krill. Ajustando la longitud de onda de la luz emitida por el láser o el LED, especies específicas pueden ser atraídas por esta luz y, a continuación, capturadas.

30 En ese sentido, por medio de ajustes de la longitud de onda de la luz emitida por un láser o un LED, otras especies específicas, tales como los peces mesopelágicos, pueden ser atraídos y capturados.

En algunas otras realizaciones, se puede utilizar una fuente de luz diferente, que no sea láser o LED, para emitir luz que atraiga al zooplancton o a peces mesopelágicos.

35 Además, la entrada en la carcasa puede ser de tamaño variable, por ejemplo, para que quepan zooplancton o peces mesopelágicos, respectivamente, con diferentes tamaños. En una realización, el vehículo submarino puede comprender una compuerta de entrada que cubre la entrada, y puede ser movida entre una posición cerrada, en la que la entrada está sustancialmente cerrada, y una posición abierta, en la que la entrada está completamente abierta. Además, la compuerta de entrada puede estar montada de manera pivotante debajo de la carcasa del vehículo submarino, y puede ser movida entre la posición cerrada, en la que la compuerta de entrada está retraída y sustancialmente a ras con un lado inferior de la carcasa, y la posición abierta, en la que la compuerta de entrada se extiende por debajo de la carcasa.

40 Variando el tamaño de la entrada, es posible reducir el arrastre del vehículo submarino y mejorar la forma en que el vehículo submarino se desplaza por el agua. Esto puede, ser ventajoso, por ejemplo, cuando el vehículo submarino es remolcado por el océano en busca de zooplancton o de peces mesopelágicos. Cuando se identifica un banco de zooplancton o de peces mesopelágicos, la entrada es abierta, para aumentar el alcance del dispositivo y mejorar el efecto de captura.

45 Además, el dispositivo emisor de láser o de otra fuente de luz, tal como un LED, está adaptado para emitir luz con una longitud de onda comprendida entre 400-550 nm, preferiblemente de aproximadamente 470 nm. Estas longitudes de onda corresponden a la longitud de onda natural emitida por algunas especies de zooplancton, tales como el krill o los peces mesopelágicos.

50 Además, el vehículo submarino puede comprender uno o más elementos intercambiables de ajuste de flotabilidad, para controlar la flotabilidad del vehículo submarino. Mediante un dispositivo en el que la flotabilidad se controla utilizando medios relativamente simples, el dispositivo es más robusto, ya que se pueden evitar sistemas complejos y frágiles para controlar la flotabilidad.

55 Además, el vehículo submarino puede comprender una cámara, para grabar y enviar imágenes a la embarcación de

superficie. Además, la cámara puede incorporar una función de inclinación horizontal para que se pueda controlar el entorno del vehículo submarino, para identificar zooplancton o peces mesopelágicos. Además, la cámara puede ser una cámara objetivo de intensificador de silicio para grabar imágenes en condiciones de poca luz.

5 El vehículo submarino también puede comprender un primer dispositivo emisor de luz para atraer zooplancton o peces mesopelágicos, por ejemplo, tal como se muestra en la figura 3, es decir, el primer dispositivo emisor de luz 9. El vehículo submarino también puede comprender un segundo dispositivo emisor de luz, tal como una lámpara de descarga de alta intensidad, para iluminar una zona que rodea el vehículo submarino. Además, el vehículo submarino puede comprender un dispositivo sónico, tal como una sonda acústica para identificar bancos de zooplancton o de peces mesopelágicos.

10 Además, el vehículo submarino puede comprender un sistema de propulsión a bordo, para maniobrar el vehículo submarino bajo el mar. De este modo, el vehículo submarino puede maniobrar de manera independiente de la embarcación de superficie.

15 En algunas realizaciones, el sistema de recolección bajo el agua comprende un sistema de compensación de la elevación, para reducir la influencia de las olas durante la operación. El sistema de compensación de la elevación puede ser un sistema activo de compensación de la elevación (AHC - Active Heave Compensation, en inglés) o un sistema pasivo de compensación de la elevación (PHC - Passive Heave Compensation, en inglés).

20 El sistema activo de compensación de la elevación puede comprender sistemas de cabrestante eléctrico o hidráulico. Un sistema de control, tal como un controlador lógico programable (PLC - Programmable Logic Controller, en inglés) calcula y controla cómo las partes activas del sistema tienen que reaccionar al movimiento inducido por las olas.

Los sistemas pasivos de compensación de la elevación tienen la característica de no consumir energía eléctrica y almacenar la energía de las olas y disiparla en una etapa posterior.

25 La invención se refiere, además, a un método para recolectar zooplancton u otros organismos marinos, tales como peces mesopelágicos, utilizando el sistema de recolección submarino descrito anteriormente, que comprende las etapas de desplegar el vehículo submarino en el mar, activando un dispositivo para emitir luz para iluminar una zona de agua para facilitar la formación de un banco de zooplancton o de otros organismos marinos, remolcar el sistema de recolección bajo el agua por el mar y a través de la zona de agua iluminada, y activar los medios de bombeo para extraer un fluido que contiene zooplancton a través de la entrada y bombear el fluido que contiene zooplancton a través de la manguera. Además, el método puede incluir la etapa de activar la compuerta de entrada para mover la
30 compuerta de entrada de la posición cerrada a la posición abierta, cuando se ha identificado un banco de zooplancton y está dentro del rango de una distancia predefinida desde la entrada.

Otros aspectos, ventajas y características de la presente invención serán evidentes y se aclararán haciendo referencia a las reivindicaciones dependientes, la descripción y los dibujos adjuntos.

Breve descripción de las figuras

35 El sistema de recolección bajo el agua de acuerdo con la invención se describirá a continuación con más detalle con respecto a las figuras adjuntas. Las figuras muestran una forma de implementar la presente invención, y no deben ser interpretadas como limitantes de otras posibles realizaciones que se encuentren dentro del alcance del conjunto de las reivindicaciones adjuntas.

La figura 1 muestra un sistema de recolección submarina visto desde el lado,

40 la figura 2 muestra un vehículo submarino visto de frente, con la compuerta de entrada en una posición cerrada,

la figura 3 muestra un vehículo submarino visto de frente, con la compuerta de entrada en una posición abierta, y

la figura 4 muestra un vehículo submarino remolcado detrás de una embarcación de superficie.

Descripción detallada de una realización

45 La figura 1 muestra un sistema 1 de recolección submarina de acuerdo con una realización de la invención. El dispositivo de recolección comprende un vehículo submarino 2 que comprende una carcasa 21 que está provista de una entrada 22 mostrada en la figura 2. Una manguera 4 conectada de manera fluida con la entrada, se extiende desde la carcasa. Proporcionando un efecto de bombeo en la manguera, el fluido que contiene zooplancton o peces mesopelágicos puede ser extraído a través de la entrada de la carcasa y bombeado a través de la manguera 4.

50 Tal como se muestra en la figura 4, el vehículo submarino 2 está adaptado para ser desplegado bajo el agua y remolcado detrás de una embarcación de superficie 3. La manguera que se extiende desde el vehículo submarino se utiliza para fijar y conectar de manera fluida el vehículo submarino a la embarcación de superficie. De este modo, el fluido que contiene zooplancton o peces mesopelágicos puede ser bombeado a través de la entrada 22 (mostrada en las figuras 2 y 3) en el vehículo submarino a contenedores (no mostrados en las figuras) a bordo de la

embarcación de superficie. Los medios de bombeo se pueden proporcionar de varias maneras conocidas por la persona experta. Una bomba de fluido (no mostrada en las figuras) puede ser conectada, por ejemplo, en un extremo de la manguera opuesto al vehículo submarino 2. De este modo, cuando se acciona la bomba, se extrae fluido a través de la manguera. Alternativamente, se puede utilizar una bomba de elevación por aire (no mostrada en las figuras) en la que se introduce aire comprimido en la manguera cerca de la entrada en la carcasa del vehículo submarino. A medida que el aire comprimido entra en la manguera y se expande, el fluido en la manguera se eleva hacia la superficie debido a una reducción en la densidad del fluido provocada por la expansión del aire. El aire comprimido puede ser suministrado desde un compresor situado en la superficie, y ser suministrado a través de una manguera de aire. La manguera de aire puede estar integrada con la manguera para transportar fluido que contiene zooplancton, o ser proporcionada como una manguera separada. Alternativamente, se puede suministrar aire comprimido desde depósitos dispuestos en la carcasa del vehículo submarino.

El vehículo submarino 2 comprende, además, un dispositivo para emitir luz, tal como un dispositivo emisor de láser 6, para emitir luz con una longitud de onda predefinida. La luz es emitida sobre una zona de agua definida 7, tal como se muestra en la figura 4, para facilitar la formación de un banco de zooplancton. Se puede utilizar una longitud de onda comprendida entre 400-550 nm, preferiblemente, de aproximadamente 470 nm, para atraer zooplancton, tal como kril. Se pueden utilizar otras longitudes de onda para influir en el zooplancton de otras maneras. Cuando se ha creado un banco de zooplancton, la luz emitida puede ser utilizada, por ejemplo, para evitar la dispersión posterior del zooplancton y, por lo tanto, mantener el banco unido el mayor tiempo posible. De este modo, la luz emitida se puede considerar una red virtual que mantiene unido el zooplancton.

En algunas realizaciones, el dispositivo para emitir luz puede ser un LED.

Volviendo a las figuras 1-3, la carcasa del vehículo submarino puede estar fabricada de un material de espuma de polímero, tal como el divinycell, que es una espuma de celda cerrada de densidad media a alta que tiene una alta resistencia a la compresión y durabilidad. Fabricando la carcasa de dicho material, el vehículo submarino tiene una flotabilidad natural, y es muy duradero y robusto. Además, la carcasa está provista de una compuerta de entrada 23 que cubre la entrada 22. La compuerta de entrada está montada de manera pivotante debajo de la carcasa del vehículo submarino entre una posición cerrada, tal como se muestra en la figura 2, y una posición abierta, tal como se muestra en la figura 3. Cuando la compuerta de entrada está en la posición cerrada, la entrada está sustancialmente cerrada, y en la posición abierta, la entrada está completamente abierta. Además, en la posición cerrada, la compuerta de entrada está retraída y sustancialmente a ras con un lado inferior 24 de la carcasa, y en la posición abierta, la compuerta de entrada se extiende 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 submarino y puede mejorar la estabilidad direccional. La carcasa también puede estar provista de una o más aletas (no mostradas en las figuras) para controlar cómo se mueve el vehículo submarino por el agua.

El vehículo submarino también comprende un sistema de control (no mostrado en las figuras), para controlar diversos sensores y funcionalidades, tal como la compuerta de entrada. El sistema de control recibe información de un operador en la superficie, por ejemplo, a través de una conexión de cable que discurre a lo largo de la manguera.

Para controlar la flotabilidad del vehículo submarino, en la carcasa están dispuestos uno o más elementos intercambiables de ajuste de la flotabilidad. La flotabilidad del vehículo submarino puede ser ajustada, por ejemplo, de acuerdo con la profundidad y la velocidad a la que debe ser remolcado.

Una característica importante del vehículo submarino es su capacidad de capturar selectivamente especies específicas. Para este propósito, el vehículo submarino puede comprender una o más cámaras, por ejemplo, tal como se muestra en la figura 3, es decir, la cámara 8, para grabar imágenes y enviar datos de imágenes a la embarcación de superficie o a otra ubicación desde la que se pueda controlar el vehículo submarino. Según la información proporcionada por las imágenes, un operador puede controlar el vehículo submarino, por ejemplo, activando los medios de bombeo para extraer fluido que contiene zooplancton. Si el operador no puede determinar una especie que rodea al vehículo submarino, puede optar por no activar los medios de bombeo.

Para poder obtener una mejor visión general de los alrededores del vehículo submarino, la cámara puede incorporar una función de inclinación horizontal para que la cámara pueda girar. Además, se pueden utilizar cámaras especiales como cámaras objetivo de intensificador de silicio u otras cámaras adecuadas para condiciones de poca luz, si el vehículo submarino se utiliza en lugares con luz natural limitada.

Como suplemento o alternativa al dispositivo emisor de láser, el vehículo submarino también puede comprender uno o más dispositivos emisores de luz (no mostrados en las figuras) para atraer zooplancton o peces mesopelágicos. Un dispositivo emisor de luz puede comprender LED RGD para emitir luz para atraer zooplancton o peces mesopelágicos hacia la entrada en la carcasa. El vehículo submarino también puede estar provisto de un dispositivo emisor de luz, tal como una lámpara de descarga de alta intensidad, para iluminar una zona que rodea al vehículo submarino. Dicha luz puede ser utilizada para comprender mejor el entorno, por ejemplo, para identificar especies cercanas.

En la utilización, el vehículo submarino es desplegado en el mar, por ejemplo, desde una embarcación de superficie.

- El vehículo submarino es fijado a la embarcación por medio de la manguera, y la manguera se utiliza para controlar la distancia de remolque y, por lo tanto, la profundidad a la que es operado el vehículo submarino. En la superficie, un operador puede recibir diversas clases de datos recogidos por el vehículo submarino. Estos datos pueden ser presentados en uno o más monitores o en otras interfaces, y pueden ser utilizados para accionar el vehículo submarino. En algún momento, el operador activó el dispositivo emisor de luz, tal como el dispositivo emisor de láser para iluminar una zona de agua definida para facilitar la formación de un banco de zooplancton o de otros organismos marinos. Según los datos recopilados por diversos sensores (no mostrados en las figuras) a bordo del vehículo submarino, el operador puede determinar cuándo se crea un banco de zooplancton. En base a esta información, los medios de bombeo pueden activarse y abrirse la entrada para capturar el banco de zooplancton.
- 5
- 10 Aunque la presente invención se ha descrito en relación con las realizaciones especificadas, no debe ser interpretada como limitada en modo alguno a los ejemplos presentados. El alcance de la presente invención se establece mediante el conjunto de las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Un sistema de recolección submarina (1) para la recolección de zooplancton u otros organismos marinos, que comprende:
- 5 - un vehículo submarino (2), para ser bajado al mar y remolcado detrás de una embarcación de superficie (3), que comprende una carcasa (21) provista de una entrada (22) a través de la cual puede circular fluido que contiene zooplancton,
 - una manguera (4), montada en el vehículo submarino (2) y en comunicación fluida con la entrada (22), estando adaptada la manguera (4) para fijar y conectar de manera fluida el vehículo submarino (2) a la embarcación de superficie (3), y
 - 10 - medios de bombeo, para extraer el fluido que contiene zooplancton a través de la entrada (22) en el vehículo submarino (2) y para bombear el fluido que contiene zooplancton a través de la manguera (4) a la embarcación de superficie (3), **caracterizado por que** el vehículo submarino (2) comprende, además, un dispositivo (6), para emitir luz con una longitud de onda predefinida sobre una zona de agua definida (7) para facilitar la formación de un banco de zooplancton en la zona de agua iluminada.
- 15 **2.** Un sistema de recolección submarina, de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que dicho dispositivo (6) para emitir luz es un LED.
- 3.** Un sistema de recolección submarina, de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la entrada (22) es de tamaño variable.
- 20 **4.** Un sistema de recolección submarina, de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el vehículo subacuático (2) comprende una compuerta de entrada (23) que cubre la entrada (22) y puede ser movida entre una posición cerrada, en la que la entrada está sustancialmente cerrada, y una posición abierta, en la que la entrada está completamente abierta.
- 25 **5.** Un sistema de recolección submarina, de acuerdo con la reivindicación 4, en el que la compuerta de entrada (23) está montada de manera pivotante debajo de la carcasa (21) del vehículo submarino (2) y puede ser movida entre la posición cerrada, en la que la compuerta de entrada está retraída y sustancialmente a ras con un lado inferior (24) de la carcasa, y la posición abierta, en la que la compuerta de entrada se extiende por debajo de la carcasa.
- 30 **6.** Un sistema de recolección submarina, de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el dispositivo (6) para emitir luz está adaptado para emitir luz con una longitud de onda comprendida entre 400-550 nm, preferiblemente de aproximadamente 470 nm.
- 7.** Un sistema de recolección submarina, de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el vehículo submarino (2) está fabricado de un material de espuma de polímero, tal como divynycell, y está adaptado para tener una flotabilidad neutra.
- 35 **8.** Un sistema de recolección submarina, de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el vehículo submarino (2) comprende uno o más elementos intercambiables de ajuste de flotabilidad, para controlar la flotabilidad del vehículo submarino.
- 9.** Un sistema de recolección submarina, de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el vehículo submarino (2) comprende una cámara (8), para grabar y enviar imágenes a la embarcación de superficie.
- 40 **10.** Un sistema de recolección submarina, de acuerdo con la reivindicación 9, en el que la cámara (8) o la cámara adicional es una cámara objetivo de intensificador de silicio para grabar imágenes en condiciones de poca luz.
- 11.** Un sistema de recolección submarina, de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el vehículo subacuático (2) comprende un primer dispositivo emisor de luz (6) para atraer zooplancton.
- 45 **12.** Un sistema de recolección submarina, de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el vehículo submarino (2) comprende un segundo dispositivo emisor de luz, tal como una lámpara de descarga de alta intensidad, para iluminar una zona que rodea al vehículo submarino.
- 13.** Un sistema de recolección submarina, de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el vehículo subacuático (2) comprende un dispositivo sónico, tal como una ecosonda.
- 50 **14.** Un sistema de recolección submarina, de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el

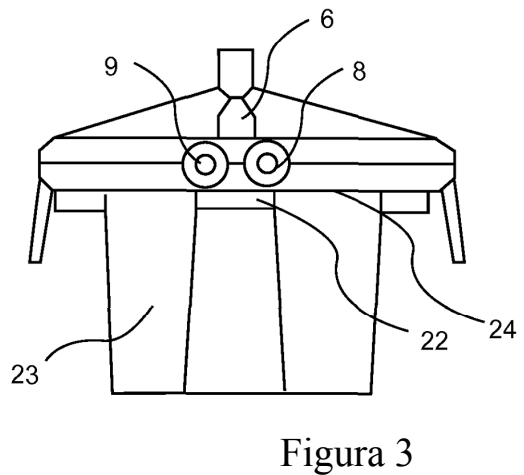
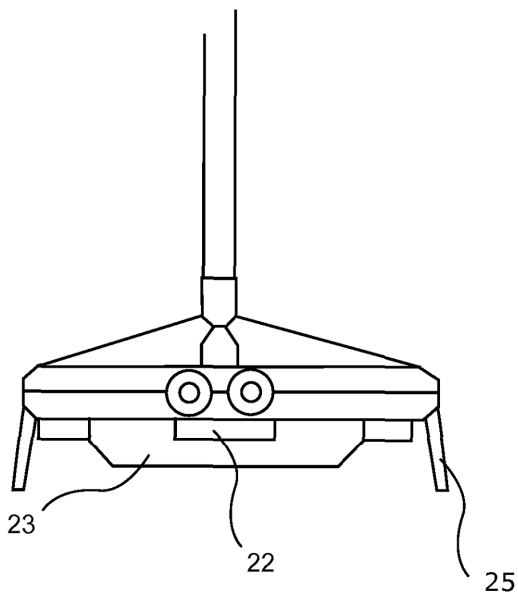
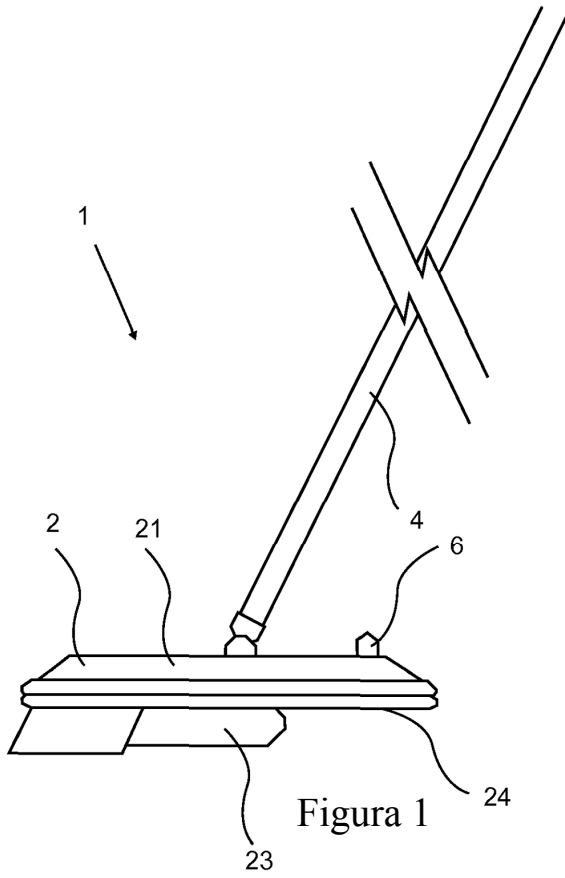
que el vehículo submarino (2) comprende un sistema de propulsión a bordo, para maniobrar el vehículo submarino bajo el mar.

15. Un método de recolección de zooplancton o de otros organismos marinos utilizando un sistema de recolección submarina (1) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1-14, que comprende las etapas de:

- 5 - desplegar el vehículo submarino (2) en el mar,
- activar el dispositivo (6) para emitir luz, para iluminar una zona de agua definida (7) para facilitar la formación de un banco de zooplancton o de otros organismos marinos,
- remolcar el sistema de recolección submarina (1) por el mar y a través de la zona de agua iluminada, y
- 10 - activar los medios de bombeo para extraer un fluido que contiene zooplancton a través de la entrada (22) y bombear el fluido que contiene zooplancton a través de la manguera (4).

16. Método de recolección de zooplancton o de otros organismos marinos según la reivindicación 15, que comprende, además, la etapa de activar la compuerta de entrada (23) para mover la compuerta de entrada de la posición cerrada a la posición abierta, cuando se ha identificado un banco de zooplancton y está dentro del rango de una distancia predefinida desde la entrada.

15



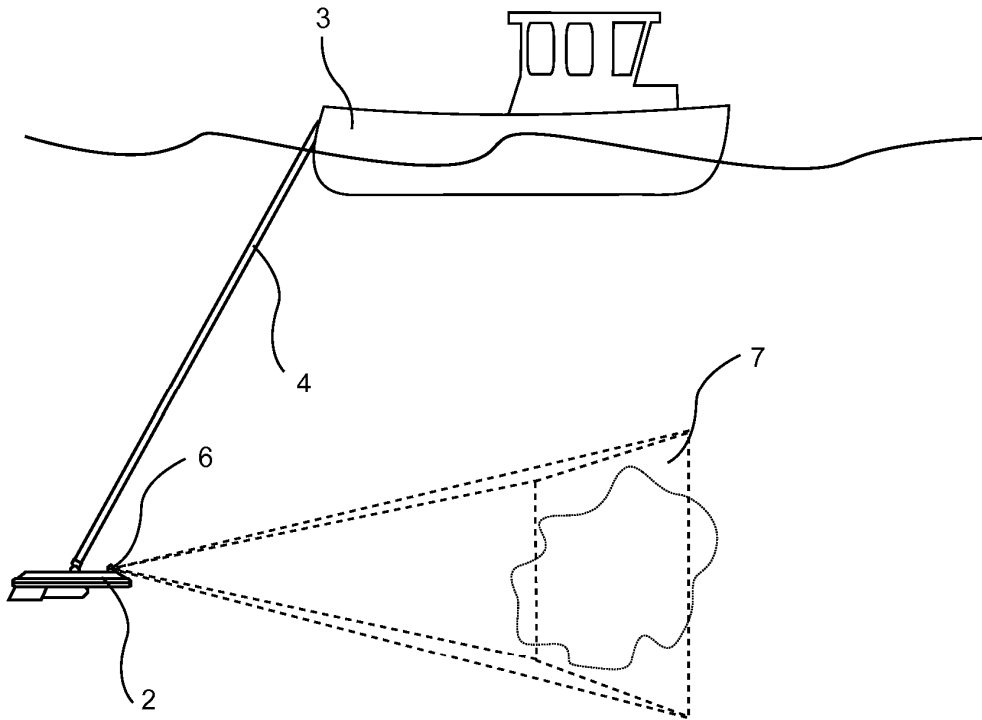


Figura 4