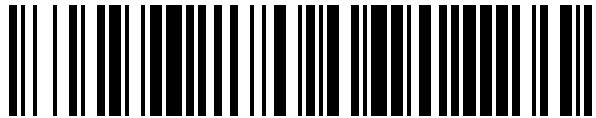


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **1 156 461**

21 Número de solicitud: 201630492

51 Int. Cl.:

B64C 27/20 (2006.01)

B64C 39/02 (2006.01)

G01N 1/02 (2006.01)

12

SOLICITUD DE MODELO DE UTILIDAD

U

22 Fecha de presentación:

21.04.2016

43 Fecha de publicación de la solicitud:

13.05.2016

71 Solicitantes:

LABAQUA, S.A. (100.0%)
c. Dracma, 16-18 - Pol. Ind. Las Atalayas
03114 ALICANTE ES

72 Inventor/es:

TORRES JEREZ, Agustín

74 Agente/Representante:

SUGRAÑES MOLINÉ, Pedro

54 Título: **Un dispositivo de toma de muestras de fluidos**

ES 1 156 461 U

DESCRIPCION

“Un dispositivo de toma de muestras de fluidos”

5 **Sector técnico de la invención**

La invención se refiere a un dispositivo de toma de muestras de fluidos apto para la toma de muestras de matrices líquidas, tales como una reserva de agua, embalse, o similar.

Antecedentes de la invención

10 La toma de muestras de agua para su posterior análisis en una reserva de agua, un embalse o similar, o incluso a mar abierto, precisa de cierto protocolo y de un equipo especialmente apto para que la captación del agua se haga de forma correcta y el muestreo sea verdaderamente significativo.

15 La toma de muestras puede requerir una localización precisa y también una profundidad mínima. Así por ejemplo en ocasiones debe evitarse realizar muestreos de superficie que afectan a la representatividad de la muestra por presencia de capas flotantes en la matriz de agua.

20 Para llevar a cabo estas operaciones, convencionalmente debe desplazarse al lugar de la toma un técnico o un operador. Tratándose la muestra de una toma de agua en una reserva, un embalse o similar es preciso emplear una embarcación pequeña o un bote para ubicarse en el punto óptimo de la toma. Esto requiere tener que disponer de una embarcación y dificulta por lo tanto la logística necesaria para poder realizar la toma, lo que se agrava y deviene más
25 complejo si la citada reserva, embalse o similar está localizado en un punto remoto o de difícil acceso.

El objetivo de la presente invención es un dispositivo apto para el servicio de trabajos de muestreo en campo por ejemplo para seguimiento de la calidad de aguas u otros efluentes
30 líquidos, permitiendo el acceso a puntos conflictivos, reduciendo riesgos laborales u optimizando costes de operación con respecto a las actuales formas de ejecutarlo.

Explicación de la invención

35 El dispositivo objeto de la invención es un dispositivo preparado para la toma de muestras de un fluido, apto para la toma de muestras de matrices líquidas, bien sea de agua natural,

vertidos u otros fluidos.

5 El dispositivo de la invención comprende un equipo de captación que comprende al menos un tubo de captación de muestras, flexible y con un extremo libre en el que está sujeto un elemento de lastre; al menos un recipiente para el almacenamiento de las muestras en conexión hidráulica con el tubo de captación; y un grupo de bombeo capaz de aspirar una muestra de fluido del medio en el que puede sumergirse el extremo libre del tubo de captación para depositarla en el recipiente.

10 El dispositivo en esencia se caracteriza porque dicho equipo está montado en un dron asociado a un control remoto; porque el tubo de captación está equipado con un flotador y unos medios de detección de sumersión, fijados al tubo de captación en un punto dispuesto entre el flotador y su extremo libre, capaces de generar una señal (A) de sumersión; y porque el control remoto del dron incorpora medios receptores o de visualización de la señal (A) de sumersión y un mando para actuar sobre el grupo de bombeo.

20 En el contexto de la presente invención se emplea el término dron para designar una aeronave radiocontrolada y reutilizable, de uso civil, que vuela sin tripulación, con capacidad para despegar, volar y aterrizar y más en concreto del tipo que se puede mantener en el mismo sitio sin variar la posición. Un ejemplo de dron ampliamente conocido que cumple con estas prestaciones es un dron MultiRotor, tal como un cuadricóptero; un hexacóptero o un optocóptero, con hélices que giran en sentidos opuestos, giroscopios y estabilizadores, que permiten su suspensión en el aire en posiciones estáticas. Otro ejemplo es un dron de tipo helicóptero.

25 Ventajosamente, el dispositivo está preparado para que la toma se efectúe manteniendo el dron elevado respecto de la superficie libre de la matriz líquida y para garantizar la correcta toma de la muestra, el lastre asegura en todo momento tener el tubo de captación recto en su parte sumergida y que no sea arrastrado por eventuales corrientes en el líquido o por el viento.

30 Asimismo, los medios receptores o de visualización de la señal (A) de sumersión suministran al operador la información cuando se aseguran las condiciones óptimas para ello.

35 En una forma de realización, el equipo de captación comprende al menos una cámara de registro de imágenes dirigida hacia el recipiente de almacenamiento de muestras y el control remoto del dron, o el mando, comprenden un display que muestra las imágenes captadas por

la cámara.

En una variante de interés, la señal (A) de sumersión es una señal lumínica y está en el campo de captación de la cámara, con lo que dicha señal se mostrará en el display del control remoto o del mando. Ventajosamente, no sólo podrá visualizarse a distancia la naturaleza de la muestra sino que con carácter previo y también durante la operación de toma el operador podrá obtener información de que el tubo de captación está correctamente sumergido.

En una variante de la invención, se contempla que la actuación del grupo de bombeo mediante el mando esté precisamente condicionada al valor de la señal (A) de sumersión. Así, se prevé que no pueda accionarse el grupo de bombeo sin el tubo de captación no está correctamente sumergido o que se detenga el citado grupo de bombeo si el tubo de captación deja de estar convenientemente sumergido.

De acuerdo con una forma de realización de interés, el flotador es fijable selectivamente al tubo de captación a la distancia deseada respecto de su extremo libre, distancia que determinará la profundidad de captación de la muestra. Así, aunque la distancia entre el dron y la superficie libre de la matriz líquida varíe, por ejemplo al aproximarse el dron a la superficie del líquido, el flotador evitará que el tubo de captación se sumerja en mayor medida y lo que ocurrirá es que el tubo, al ser flexible, permitirá absorber esta variación de distancia o la variación del nivel del dron respecto de la superficie del líquido.

En una forma alternativa de alcanzar el mismo efecto, el tubo de captación está provisto de una pieza de retención, fijable selectivamente al tubo de captación a la distancia deseada respecto de su extremo libre, que limita el desplazamiento del flotador montado en el tubo de captación en el sentido de alejamiento de su extremo libre.

Según una variante de particular interés, el grupo de bombeo está formado por una bomba de tipo peristáltica capaz de aspirar una muestra hacia el recipiente y también para impulsar, en una operación de purga, un fluido hacia el extremo libre del tubo de captación. Esto permite realizar purgados de muestra de forma previa al muestreo, limpiando el interior del tubo de captación y evitando la contaminación cruzada de muestras entre dos muestreos seguidos.

La invención prevé que los medios de detección de sumersión comprendan al menos una sonda de inmersión magnética.

Con el propósito de no alterar la gobernabilidad del dron, en una variante de la invención el equipo está montado suspendido debajo del dron y sus componentes están ordenados espacialmente de forma que su centro de masas está esencialmente alineado con el del dron.

- 5 En una variante de interés, el equipo de captación es autoportante y forma una unidad acoplable amoviblemente al dron.

Según otra característica de una forma de realización, el recipiente y el grupo de bombeo están colocados superpuestos en el equipo de captación.

10

Breve descripción de los dibujos

La Fig. 1 ilustra un ejemplo de realización para un dispositivo según la invención, que en particular comprende un equipo de captación con un grupo de bombeo montado en un dron asociado a un control remoto que incorpora un mando para actuar sobre un grupo de bombeo del equipo de captación;

15

La Fig. 2, muestra un ejemplo de un equipo de captación según una forma de realización de la invención, especialmente apto para suspenderse de un dron; y

La Fig. 3, muestra un detalle del tubo de captación y sus componentes auxiliares según un ejemplo de puesta en práctica de la invención.

20

Descripción detallada de una forma de realización

La Fig. 1 muestra un ejemplo para un dispositivo 1 de acuerdo con la invención.

Este dispositivo 1 comprende un equipo 2 de captación autoportable, cuyos detalles se describen más adelante, acoplado a la parte inferior de un dron 10 del tipo hexacóptero que es radiocontrolado por un control remoto 11.

25

El equipo 2 de captación comprende un tubo de captación 3 de muestras, flexible, con un extremo libre en el que está sujeto un elemento de lastre 4, de configuración cilíndrica y perforado. El equipo 2 comprende también un recipiente 5 para el almacenamiento de las muestras en conexión hidráulica con el tubo de captación 3; y un grupo de bombeo 6 capaz de aspirar una muestra de fluido del medio 15 en el que puede sumergirse el extremo libre del tubo de captación para depositarla en el recipiente 5.

30

En el ejemplo el tubo de captación 3 es de goma y preferiblemente de un material que no

35

transmite contaminantes al agua. El material del tubo de captación 3 puede ser silicona.

Para realizar una toma será necesario mantener una altura mínima del drone sobre el medio
15 como margen de seguridad, como ejemplifica la Fig. 1. En el ejemplo el tubo de captación
5 3 es de al menos 2,30 metros, de los cuales 2 metros quedarán fuera del agua, y unos 30
centímetros deberán quedar inmersos para evitar realizar muestreos de superficie que afecten
a la representatividad de las muestras por presencia de capas flotantes. Asimismo, esta
profundidad asegurará la recogida de muestras incluso cuando se pueda dar pequeño oleaje
en la superficie del agua, bien sea en medio marino o en aguas continentales.

10

No obstante lo anterior, la longitud del tubo de captación 3 puede ser variable en función de
necesidades específicas de trabajo.

El lastre 4 permite en todo momento tener el tubo de captación 3, en su parte sumergida, recto
15 y que no sea arrastrado por el agua o por el viento, facilitando además la inmersión en el agua
e impidiendo la flotabilidad del tubo de captación 3, en su caso de silicona. La selección de un
lastre 7 de peso 200 gr. puede ser suficiente.

15

Asimismo, la altura de 2,3 metros del tubo de captación 3 permite que el grupo de bombeo 6
20 antes referido pueda ser una bomba peristáltica, de reducido tamaño, lo que a su vez permite
optimizar los consumos eléctricos de la misma y por tanto no tener que emplear baterías
grandes y no incrementar excesivamente la carga de transporte del dron 10. Se puede
emplear a título de ejemplo una bomba peristáltica con caudal de 500ml/min a 24v.

20

La Fig. 3, muestra el tramo distal del tubo de captación 3. En esta figura puede observarse
25 que el tubo de captación 3 está equipado además de con el flotador 7 con unos medios de
detección 8 de sumersión, fijados al tubo de captación 3 en un punto dispuesto entre el flotador
7 y su extremo libre. Los medios de detección 8 son capaces de generar una señal (A) de
sumersión.

25

Estos medios de detección 8 comprenden, en el ejemplo, dos sondas de inmersión
30 magnéticas, simétricamente dispuestas respecto del eje longitudinal del tubo de captación 3,
del tipo que se utilizan en líquidos limpios, tales como disolventes o aceites. En este tipo de
sondas un flotador está montado deslizable a lo largo de una cámara y tiende a flotar cuando
35 está sumergido en un líquido activando unos contactos que conmutan cuando el flotador se

30

35

encuentra en una posición superior dentro de la cámara; mientras que abren el contacto cuando el flotador no está sumergido y por el efecto de la gravedad tiende a disponerse en la parte más inferior de la cámara.

- 5 Al conmutar los contactos en las sondas de inmersión, mediante un cableado conductor eléctrico 8ª se alimentará un LED de control el cual emitirá una señal (A) de sumersión, en este caso una señal (A) visual.

10 En el ejemplo, el equipo 2 de captación comprende una cámara 9 de registro de imágenes dirigida hacia el recipiente 5 de almacenamiento de muestras y el control remoto 11 del dron 10 tiene un display 13 que muestra las imágenes captadas por la cámara 9. Ventajosamente, el LED de control antes referido y que genera la señal (A) de sumersión se dispone en el campo de captación de la cámara 9, con lo que dicha señal se mostrará en el display 13 del control remoto 11. Este control remoto 11 viene equipado con un mando 12 para actuar sobre el grupo de bombeo 6 de forma que el operador podrá activar el grupo de bombeo 6 cuando 15 compruebe que el LED de control está encendido. El mando 12 puede incluir un pulsador o cualquier otro elemento que permita actuar, iniciar o regular el funcionamiento del grupo de bombeo 6.

- 20 En cualquier caso, el dispositivo 1 dispone de medios para informar al operador de una correcta inmersión, idóneo para los casos en los que no haya línea de visión del operador con el dron y en especial con el tubo de captación 3.

Evidentemente, se contempla que el grupo de bombeo 6 pueda activarse tanto en modo 25 normal (succión) como reversible (descarga del agua contenida en el tubo de captación) para poder realizar purgados de muestra de forma previa al muestreo, limpiando el tubo de succión y evitando la contaminación cruzada de muestras durante muestreos seguidos. Un sistema convencional de marcha/paro o de funcionamiento normal/reversible puede estar compuesto por dos interruptores standard controlados por radiofrecuencia (swithc rc) on/off de hasta 30V 30 con una intensidad máxima de corriente de 10A.

Volviendo a la Fig. 3, en el ejemplo representado el flotador 7 puede deslizarse libre a lo largo del tubo de captación entre los medios de detección 8 y una arandela de retención 7ª. Esta arandela de retención 7ª, fijable al tubo de captación 3 en el lugar deseado, limitará el 35 movimiento del flotador 7 en el sentido de alejamiento del extremo libre del tubo de captación

3 y en consecuencia determinará la profundidad a la que quedará dispuesto el lastre 4 al sumergirse el extremo del tubo de captación 3 en el medio 15.

5 En efecto, de descender el dron 10 por debajo de su altura de seguridad, el flotador 7 evitará que se sumerja en mayor medida el tubo de captación 3 y la flexibilidad del tubo de captación absorberá, curvándose por encima de la superficie libre del medio 15, este acercamiento del dron 10 al medio 15.

10 La Fig. 2 ilustra en mayor detalle el equipo de captación 2, especialmente apto para ser suspendido del dron 10.

El equipo 2 de la Fig. 2 es un equipo autoportable, eso es montado en un bastidor 17 provisto de un sistema de anclaje 16 al dron 10. No será necesario pues sujetar al dron 10 por separado los diferentes componentes de que consta el equipo 2 sino que éste podrá fijarse y separarse 15 del dron mediante el sistema de anclaje 16 antes referido.

En el ejemplo, el bastidor 17 es un bastidor de fibra de vidrio configurado a modo de un disco de grosor 2 mm. La fibra de vidrio es en sí un material ligero pero sus propiedades mecánicas permiten dotarlo de una serie de orificios 18 para aligerar más si cabe aún su peso.

20 El sistema de anclaje 16 comprende un número de cuatro varillas de acople que montan cada una un soporte preparado para acoplarse o fijarse al bastidor del dron de forma convencional, por ejemplo mediante tornillería o similar.

25 El bastidor 17 está dotado en su cara inferior, no visible en la Fig. 2, de unos medios para el anclaje reversible del recipiente 5. Preferiblemente el recipiente 5 es de plástico (estéril o no) y será de un solo uso, pudiéndose retirar y sustituir en cada una de las operaciones de toma de muestra. El recipiente 5 puede tener varias capacidades, y puede por ejemplo desempeñar su función si tiene entre 1 o 2 litros de capacidad.

30 El recipiente 5 puede anclarse al bastidor 17 de una forma sencilla, que permita el fácil anclaje y la fácil retirada una vez tomada la muestra y el dron 10 esté de regreso. Siendo el recipiente 5 del tipo que forma un set con una tapa acoplable a la boca del recipiente 5 por rosca, se prevé emplear el mismo sistema de anclaje al bastidor 17. Para ello se provee al bastidor 17 35 de un cierre roscado que coopera con la rosca del recipiente 5 para su mutuo acople. Este

cierre deberá ser intercambiable, para adaptarse a distintas tipologías de envases y por motivos de limpieza y evitar así contaminaciones de muestra por el uso continuado. En cualquier caso, el cierre deberá estar perforado para que pueda penetrar un caño de impulsión procedente del grupo de bombeo 6, eso es de la bomba peristáltica en el ejemplo. Asimismo, como se repara en la Fig. 2, el bastidor 17 tiene un orificio central 5^a destinado a permitir la conexión hidráulica entre el grupo de bombeo 6 y el recipiente 5.

Con el propósito de no alterar la estabilidad de vuelo del dron 10 con el equipo 2, los pesos en el equipo 2 están equilibrados. A tal efecto el equipo 2 dispone, centrado sobre el bastidor 17, de un soporte 18, de aluminio, para el grupo de bombeo 6, de 2 mm de grosor y asegurado al bastidor 17 mediante cuatro amortiguadores 17^a anti-vibraciones. El grupo de bombeo 6 queda montado así superpuesto al recipiente 5.

El bastidor 17 también está perforado para permitir el paso y guiar el tubo de captación 3 en dirección al grupo de bombeo 6. Se prevé que el tubo de captación 3 pueda enchufarse bien al grupo de bombeo 6 o a un caño 3^a que comunica con el mismo de forma desprendible, para que el tubo de captación 3 pueda reemplazarse fácilmente. En la Fig. 2 no se ha representado la conexión hidráulica entre el grupo de bombeo 6 y el caño 3^a o en su defecto entre el tubo de captación 3 y la el grupo de bombeo 6 para simplificar esta vista.

En función de las prestaciones del grupo de bombeo 6, eso es de la bomba peristáltica en el ejemplo, y del diámetro interno del tubo de captación 3 se establecen las curvas de llenado (tiempo, volumen captado en el recipiente 5 de muestreo), que permiten establecer las secuencias y tiempos de activación de la bomba por parte del operador.

Adicionalmente, el equipo 2 dispone de una cámara 9 de video 700TVL que mediante un sistema de transmisión de video en 5,8GHz 600mW permite realizar una visualización en el display 13 del control remoto 11 en tierra para identificar la activación de la luz LED de aviso de inmersión, y para realizar un seguimiento del llenado del recipiente 5.

Aunque no venga representado, el dispositivo 1 incorpora un sistema de alimentación a base de BECs convencionales que permiten el empleo de una sola batería (en lugar de dos) para la fuerza motriz y para operar el equipo de radio frecuencia.

REIVINDICACIONES

1.- Un dispositivo (1) de toma de muestras de un fluido, apto para la toma de muestras de matrices líquidas, con un equipo (2) de captación que comprende al menos un tubo de captación (3) de muestras, flexible y con un extremo libre en el que está sujeto un elemento de lastre (4); al menos un recipiente (5) para el almacenamiento de las muestras en conexión hidráulica con el tubo de captación; y un grupo de bombeo (6) capaz de aspirar una muestra de fluido de un medio (15) en el que puede sumergirse el extremo libre del tubo de captación para depositarla en el recipiente; caracterizado porque el equipo (2) está montado en un dron (10) asociado a un control remoto (11); porque el tubo de captación (3) está equipado con

5 - un flotador (7); y

- unos medios de detección (8) de sumersión, fijados al tubo de captación en un punto dispuesto entre el flotador y su extremo libre, capaces de generar una señal (A) de sumersión; y porque el control remoto (11) del dron incorpora medios receptores o de visualización de la

10 señal (A) de sumersión y un mando (12) para actuar sobre el grupo de bombeo (6).

15

2.- Un dispositivo (1) según la reivindicación 1, caracterizado porque el equipo (2) de captación comprende al menos una cámara (9) de registro de imágenes dirigida hacia el recipiente (5) de almacenamiento de muestras y porque el control remoto (11) del dron (10), o el mando (12), comprenden un display (13) que muestra las imágenes captadas por la cámara (9).

20

3.- Un dispositivo (1) según la reivindicación 2, caracterizado porque la señal (A) de sumersión es una señal lumínica y porque está en el campo de captación de la cámara (9), con lo que dicha señal se mostrará en el display (13) del control remoto (11) o del mando (12).

25

4.- Un dispositivo (1) según una cualquiera de las reivindicaciones 1 o 3, caracterizado porque la actuación del grupo de bombeo (6) mediante el mando (12) está condicionada al valor de la señal (A) de sumersión.

5.- Un dispositivo (1) según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado porque el flotador (7) es fijable selectivamente al tubo de captación (3) a la distancia deseada respecto de su extremo libre, distancia que determinará la profundidad de captación de la muestra.

30

6.- Un dispositivo (1) según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado porque el tubo de captación está provisto de una pieza de retención (7a), fijable selectivamente al

35

tubo de captación (3) a la distancia deseada respecto de su extremo libre, que limita el desplazamiento del flotador (7) montado en el tubo de captación (3) en el sentido de alejamiento de su extremo libre.

- 5 7.- Un dispositivo (1) según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, caracterizado porque el grupo de bombeo (6) está formado por una bomba de tipo peristáltica capaz de aspirar una muestra hacia el recipiente (5) y también para impulsar, en una operación de purga, un fluido hacia el extremo libre del tubo de captación (3).
- 10 8.- Un dispositivo (1) según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, caracterizado porque los medios de detección (8) de sumersión comprenden al menos una sonda de inmersión magnética.
- 15 9.- Un dispositivo (1) según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, caracterizado porque el equipo (2) está montado suspendido debajo del dron (10), y porque sus componentes están ordenados espacialmente de forma que su centro de masas está esencialmente alineado con el del dron.
- 20 10.- Un dispositivo (1) según la reivindicación 9, caracterizado porque el equipo (2) de captación es autoportante, forma una unidad acoplable amoviblemente al dron (10).
- 25 11.- Un dispositivo (1) según las reivindicaciones 9 ó 10, caracterizado porque el equipo (2) comprende un bastidor (17) con un sistema para su anclaje (16) al dron (10), estando fijados al citado bastidor (17) el recipiente (5) y el grupo de bombeo (6), colocados superpuestos en el equipo (2) de captación.
- 12.- Un dispositivo (1) según la reivindicación 11, caracterizado porque el bastidor (17) presenta una serie de perforaciones (18) adecuadas para guiar el paso de las comunicaciones hidráulicas del grupo de bombeo (6) con el tubo de captación (3) y con el recipiente (5).

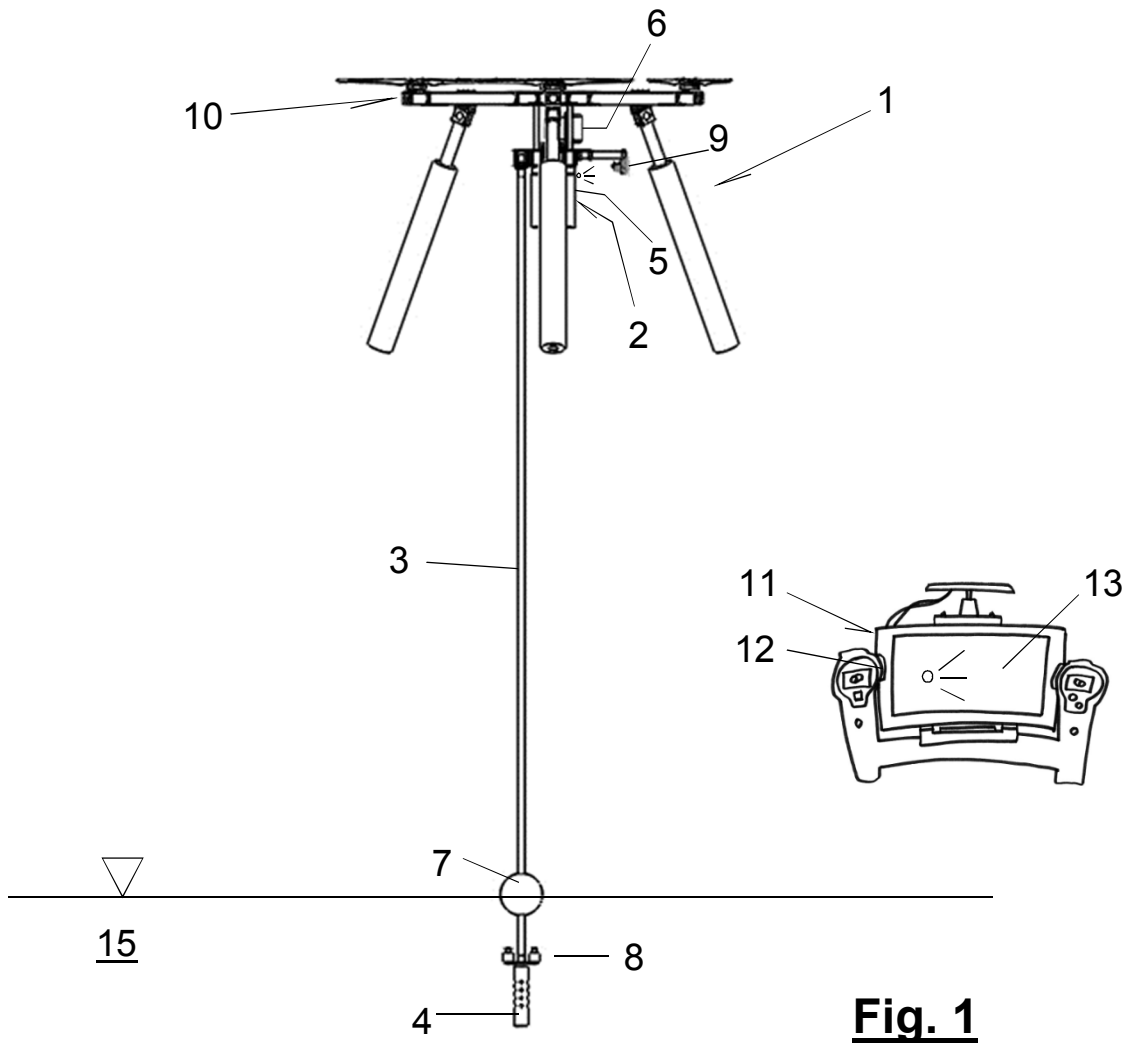


Fig. 1

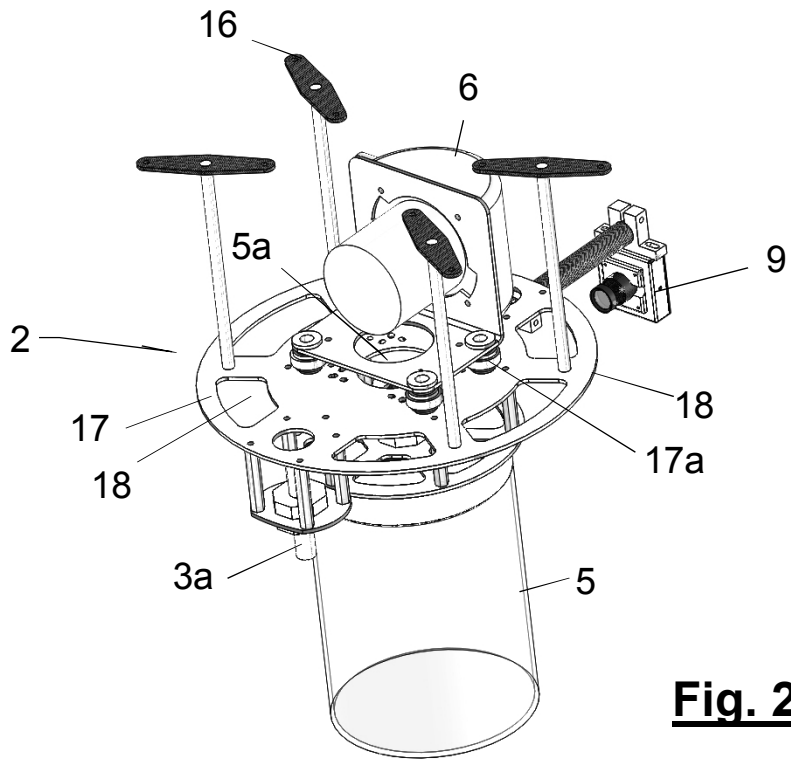


Fig. 2

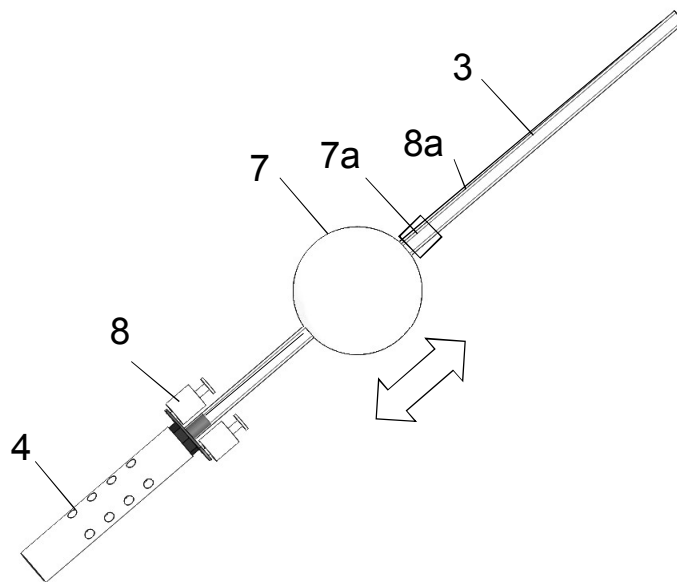


Fig. 3