

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 367 616**

21 Número de solicitud: 201000236

51 Int. Cl.:

B63B 22/02

(2006.01)

B63B 22/04

(2006.01)

12

PATENTE DE INVENCION CON EXAMEN PREVIO

B2

22 Fecha de presentación: **26.02.2010**

43 Fecha de publicación de la solicitud: **07.11.2011**

Fecha de la concesión: **21.03.2012**

45 Fecha de anuncio de la concesión: **02.04.2012**

45 Fecha de publicación del folleto de la patente:
02.04.2012

73 Titular/es:

**UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID
C/ RAMIRO DE MAEZTU, 7**

28040 MADRID, ES

FUNDACIÓN CENTRO TECNOLÓGICO SOERMAR

72 Inventor/es:

LÓPEZ PIÑEIRO, AMABLE

74 Agente/Representante:

Arias Sanz, Juan

54 Título: **BOYA DE FONDEO MONO-PUNTO GIRATORIA Y SUMERGIBLE, PARA DISPOSITIVOS SUMERGIDOS, CON CONEXIONES ELÉCTRICAS Y ÓPTICAS.**

57 Resumen:

Boya de fondeo mono-punto giratoria y sumergible para dispositivos sumergidos, con conexiones eléctricas y ópticas.

Se trata de una boya para el fondeo de dispositivos de aprovechamiento de energías renovables marinas que, permite su fijación al dispositivo y al fondo con geometrías reconfigurables, incluyendo el giro libre en horizontal del dispositivo. Esta boya permite la orientación óptima del dispositivo en zonas de corrientes variables.

La boya consta de dos partes principales: una exterior a la que se enganchan los cables resistentes y electro-ópticos que unen la boya con el dispositivo, y un núcleo interior que se une al sistema de fondeo y del que sale el cable de exportación de energía, permitiéndose el giro de una parte con respecto a otra. El conjunto tiene una serie de aberturas de conexión en la parte inferior y una campana de aire interior que permite el uso de equipos interiores convencionales.

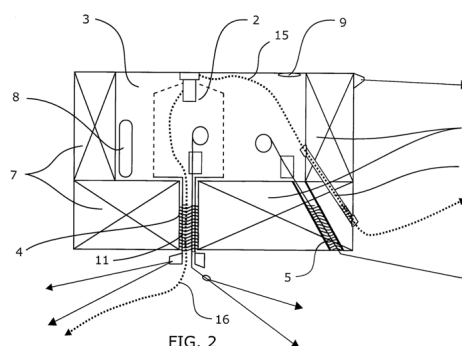


FIG. 2

ES 2 367 616 B2

Aviso: Se puede realizar consulta prevista por el art. 40.2.8 LP.

DESCRIPCIÓN

Boya de fondeo mono-punto giratoria y sumergible para dispositivos sumergidos, con conexiones eléctricas y ópticas.

Sector técnico

La invención se encuadra dentro del sector de la “tecnología fuera-costa marina” (*offshore technology*) y específicamente dentro las plantas de aprovechamiento de energías renovables marinas.

Estado de la técnica

En la actualidad, existe un marcado interés en el aprovechamiento de las energías renovables marinas. Entre ellas, el aprovechamiento de las energías de las corrientes y las de las olas están suscitando un gran interés existiendo múltiples diseños y prototipos para ambos tipos de energías.

Parte de estos dispositivos, están basados en sistemas flotantes (en la superficie o sumergidos), sujetos al fondo marino por sistemas de fondeo, compuestos por cables o cadenas que unen (de forma rígida o flexible) el dispositivo con los puntos de enganche situados en el fondo.

En todos los sistemas marinos fondeados, uno de los problemas a resolver es el del giro de los elementos, cuando las corrientes marinas van girando y, de forma natural no deseada, se puede producir un “retorcimiento” de los cables y un enrollamiento de unos con otros.

Para solucionar este problema muchos sistemas de fondeo se basan en sistemas “multi-punto” que sólo permiten ligeros desplazamientos y giros del dispositivo.

Además, el uso de boyas pasivas con sistemas de enganche y disparo de los cables de tipo sumergible, tiene costes de capital e instalación elevados.

En los sistemas de explotación “offshore” de hidrocarburos, es corriente el uso de sistemas de fondeo mono-punto, normalmente con una boya flotando en la superficie del mar, que permiten que el buque amarrado a ella se oriente automáticamente, según la dirección de los vientos, olas y corrientes marinas.

Estas boyas pueden girar, gracias a que en las líneas de fondeo se disponen de elementos especiales, como los grilletes giratorios, adaptándose su orientación a la posición del buque. También existen diseños de boyas que trabajan sumergidas (para reducir el impacto de las olas) y que disponen de sistemas de conexión giratorios para la transmisión de fluidos por medio de tuberías, pero no con sistemas de conexión eléctrica para altas potencias, por el problema del riesgo de contacto de los conductores en tensión con el agua.

Dentro del campo de las energías renovables marinas, la transmisión de la energía se realiza normalmente por medio de cables eléctricos, combinados con cables de fibra óptica para la transmisión de señales, existiendo conectores rotatorios para trabajar en el aire, pero no sumergibles de la potencia necesaria para estas aplicaciones.

Descripción detallada de la invención

El objeto de la presente invención es una boya (B) para el fondeo mono-punto de dispositivos (D) para el aprovechamiento de las energías renovables marinas (DAERM), que permite, por un lado, la fijación entre la boya (B) y el dispositivo (D) y por otro, el enganche entre la boya (B) y el fondo marino con geometrías reconfigurables, incluyendo el giro libre en horizontal y conexiones giratorias para los sistemas mecánicos y electro-ópticos del dispositivo (D).

La boya (B) consta de dos partes principales (figura 1): una parte exterior (1), a la que se enganchan los cables resistentes (21, 23) y electro-ópticos (15) que la unen con el dispositivo (D) de aprovechamiento de la energía, y un núcleo o conjunto interior (2), que se une al sistema de fondeo y del que sale el cable electro-óptico de exportación de energía (16), permitiéndose el giro de una parte (1) con respecto a otra (2). La parte exterior (1) puede ser cilíndrica, pero es preferible que tenga forma currentiforme con objeto de reducir la resistencia ante las corrientes marinas, evitando el efecto de la boya (B) sobre el dispositivo que se encuentra aguas abajo.

Dentro de la parte exterior (1) (figura 2) existe una amplia cámara (3), llena de aire, estanca salvo por unos tubos (4, 5, 6) que la comunican con la parte inferior de la boya (B), a través de los cuales pasan el cable resistente de enganche, de fondeo de longitud controlable, y los cables electro-ópticos.

El conjunto de cámara (3) y tubos (4, 5, 6) actúa como una campana hidrostática, manteniéndose el nivel de agua hacia la mitad de la longitud de los tubos (4, 5, 6), por medio del control del volumen de aire en la cámara (3), que debe estar a una presión igual a la hidrostática del agua, que es función de la profundidad a la que trabaja la boya (B).

En el espacio entre la cámara (3) y la envolvente de la parte exterior (1), existen una serie de tanques de lastre (7), que, cuando están llenos de agua, permiten que la boya (B) se sumerja y que, cuando están llenos de aire proporcionan un alto empuje ascensional.

Durante el proceso de inmersión de la boya (B), desde la superficie hasta la profundidad de operación, el aire para la cámara (3) y los tanques de lastre (7), es suministrado a partir de una tubería exterior que se desconecta una vez que la boya (B) está situada en su posición de trabajo. Durante la operación, la pequeña cantidad de aire adicional necesaria para compensar las pérdidas y los cambios de temperatura se obtiene de botellas de aire comprimido (8) situadas en la cámara (3).

Para acceder al interior de la cámara (3), cuando está en la superficie del agua, existe una escotilla estanca (9). Cuando ésta (9) se abre, se pierde la estanqueidad de la campana, por lo que la boya (B) debe estar sujeta por medio de flotadores adicionales, amarrada a una embarcación o colgada de una grúa, de tal forma que se impida que se pueda hundir.

Dentro de la cámara (3) se sitúa el núcleo interior (2) de la boya (B) (figura 3). El núcleo interior (2) está compuesto por una plataforma circular (10) unida a un tubo de salida principal del núcleo (11) y a una estructura de soporte tipo jaula (12). El tubo de salida principal del núcleo (11) es concéntrico con el primer tubo de comunicación principal (4), acoplándose mecánicamente ambos por medios de juntas rotatorias (13) que transmiten los esfuerzos entre el núcleo interior (2) y la parte exterior (1). La parte inferior del tubo de salida principal del núcleo (11) tiene una zona reforzada (19) para poder enganchar otros cables de fondeo.

En la parte superior de la estructura de soporte tipo jaula (12) se sitúa un conector electro-óptico rotatorio (14) para efectuar la conexión entre el cable electro-óptico de unión boya-dispositivo (15) que va al dispositivo (D) DAERM y el cable electro-óptico de exportación de energía (16), hacia el fondo del mar.

El conjunto formado por el conector electro-óptico rotatorio (14) y las juntas rotatorias (13), permite que el núcleo interior (2) pueda girar libremente con respecto a la parte exterior (1), no existiendo ningún límite en el número de vueltas.

Sobre la plataforma circular (10) se sitúa el sistema de enganche y recogida (17) del cable resistente de fondeo de longitud variable (18) de la boya (B), cuyos detalles de funcionamiento se describen más adelante.

En la figura 4 se muestra el modo de instalación de los distintos cables del conjunto boya (B)-dispositivo (D). El cable electro-óptico de unión boya-dispositivo (15) sale hacia el dispositivo (D) DAERM a través del tercer tubo para el paso del cable electro-óptico (6). El cable electro-óptico de exportación de energía (16) de conexión con el exterior y el cable resistente de fondeo de longitud variable (18) salen a través del tubo de salida principal del núcleo (11).

Desde la cámara (3) sale el cable resistente de unión boya-dispositivo (21), de longitud variable, hacia el dispositivo (D) DAERM, a través del segundo tubo de salida auxiliar (5), sujetándose este cable con un sistema de enganche y recogida (20), similar al situado en la plataforma circular.

Además de este cable resistente de unión boya-dispositivo (21), existen otros cables resistentes de fondeo (22), de longitud fija, de fondeo de la boya (B) y un cable resistente de reserva de unión boya-dispositivo (23). El conjunto de cables se puede operar de la forma siguiente:

En operación normal (figura 5), la boya se mantiene en una posición fija, gracias a los cables de fondeo (18, 22) que se mantienen tensos por el efecto del empuje hidrostático de la boya (B). En la figura 4 aparecen como cables dobles, pero pueden usarse otras combinaciones. Por ejemplo, pueden usarse cables simples, eliminar los otros cables resistentes de fondeo (22) y poner el cable resistente de fondeo de longitud variable (18) como un cable vertical en tensión, o utilizar cables múltiples para sistemas de fondeo en estrella.

Todos los cables de longitud fija de fondeo (22) se unen a diversos cáncamos situados en la zona de refuerzo (19) del tubo de salida principal del núcleo (11) y los cables resistentes de fondeo de longitud variable se deben unir entre sí, transmitiendo su fuerza al cable resistente de fondeo de longitud variable (18) que pasa a través del tubo de salida principal del núcleo (11).

En este modo de operación, el dispositivo (D) DAERM se mantiene sujeto a la boya (B) a través del cable resistente de unión boya-dispositivo (21), quedando en banda (sin tensión) el cable electro-óptico de unión boya-dispositivo (15) y el cable resistente de reserva de unión boya-dispositivo (23). Al ir cambiando la dirección de la corriente el dispositivo (D), estos tres cables (15, 21, 23) y toda la parte exterior (1) de la boya (B), van girando con respecto al núcleo interior (2), adaptándose a la dirección de la corriente de forma automática.

Cuando surge algún problema durante la operación por el que convenga que el dispositivo (D) DAERM cambie su orientación (por ejemplo en una turbina de eje horizontal que se quiera parar, es recomendable poner el eje en posición vertical, para que la corriente no produzca un par sobre el rotor), basta con soltar el bloqueo del cable resistente de unión boya-dispositivo (21), con lo que este cable (21) pasa a estar en banda y el dispositivo (D) queda sujeto a la boya (B) por el cable resistente de reserva de unión boya-dispositivo (23), que al estar enganchado en puntos distintos de la

boya (B) y del dispositivo (D), provoca, por efecto de la velocidad de la corriente, el giro del dispositivo (D) DAERM, tal como puede apreciarse en la figura 6. Cuando ha pasado el problema, se puede recoger el cable resistente de unión boya-dispositivo (21), por medio del chigre (28), hasta que se engancha de nuevo en la posición de bloqueo.

- 5 Si además de permitir el giro del dispositivo DAERM, se cambia su flotabilidad (vaciando agua de los tanques de lastre (7)), el dispositivo (D) saldrá a la superficie, tal como se ve en la figura 7, pudiendo realizarse operaciones de mantenimiento de primer nivel en el dispositivo (D).

10 Cuando se desee sacar la boya (B) a la superficie para realizar operaciones de mantenimiento en ella, en primer lugar, hay que inundar parte de sus tanques de lastre (7), con objeto de reducir la fuerza ascensional de empuje. A continuación, se suelta de forma controlada el cable resistente de fondeo de longitud variable (18), hasta que la boya (B) llega a la superficie (figura 8). Entonces se pueden vaciar del todo los tanques de lastre (7), para que la boya (B) salga todo lo posible del agua y una vez fijada a una embarcación de apoyo, puede abrirse una escotilla estanca (9) y entrar en la cámara (3), para realizar las labores de mantenimiento.

15 Para llevar la boya (B) desde la superficie a su cota de operación, una vez cerrada la escotilla estanca (9), se deja que entre agua en los tanques de lastre (7) hasta que haya un ligero empuje ascensional. Entonces se acciona el chigre (28) del cable resistente de fondeo de longitud variable (18), con lo que la boya (B) va bajando de forma controlada. Al ir aumentando la profundidad, el aire en los tanques de lastre (7) y de la cámara (3) se va comprimiendo, por lo que es necesario aumentar su cantidad, lo que se puede hacer por medio de un tubo flexible que conecte el sistema de aire comprimido de la embarcación de apoyo con la campana y los tanques de lastre (7).

20 Tanto la campana como los tanques de lastre (7) tendrán aberturas en su parte inferior, con lo que en todo momento la presiones interior y la exterior serán iguales, y de esta forma, se puede disponer de una estructura envolvente ligera al no tener que ser resistente a la presión.

30 Cuando el cable resistente de fondeo de longitud variable (18) llega a la posición de enganche, se bloquea éste (18), y se procede a llenar de aire todos los tanques de lastre (7), con lo que la boya (B) consigue su empuje nominal y se desconecta el cable de aire, quedando para ajustes y pérdidas el disponible en las botellas de aire comprimido (8).

A continuación puede realizarse un proceso similar con el dispositivo (D) DAERM, recogiendo el cable resistente de unión boya-dispositivo (21) hasta que llega a su posición de enganche. Como las fuerzas de los dispositivos (D) DAERM son mucho menores en mantenimiento que en operación, los tramos de extensión de los cables (18, 21) pueden ser de una sección mucho menor, lo que facilita su recogida en los carreteles de los chigres.

35

Breve descripción de los dibujos

40 En la figura 1 se muestra una vista en planta de la boya (B), distinguiéndose la parte exterior (1) que puede girar con respecto a la interior (2).

En la figura 2 se aprecia una vista lateral de la boya (B).

45 En la figura 3 se muestra una vista ampliada del núcleo interior.

En la figura 4 se muestra un resumen del conjunto de cables y sus elementos de enganche.

50 En la figura 5 se ve el funcionamiento conjunto del sistema boya (B) dispositivo (D) DAERM en operación. En la figura 6 se muestra cuando se ha dejado en banda el cable resistente de unión boya-dispositivo (21), girando el dispositivo (D); y, en la figura 7 se muestra con el dispositivo (D) en la superficie, tras haber vaciado sus tanques de lastre (7).

55 En la figura 8 se muestra la situación de mantenimiento de boya (B) y dispositivo (D), tras haber dejado en banda los cables, el resistente de fondeo de longitud variable (18) y el resistente de unión boya-dispositivo (21).

En la figura 9 se desarrolla una posibilidad de realización del sistema de enganche y recogida de los cables de longitud ajustable.

Los elementos que se incluyen en las figuras son:

60

Boya (B)

Dispositivo (D) para el aprovechamiento de las energías renovables marinas (DAERM).

65

Parte exterior (1).

Núcleo interior (2) [con posibilidad de giro con respecto al resto de elementos].

Cámara (3) [estanca por efecto de campana].

Primer tubo de comunicación principal (4).

5 Segundo tubo de salida auxiliar (5).

Tercer tubo para el paso del cable electro-óptico (6).

Tanques de lastre (7).

10 Botellas de aire comprimido (8).

Escotilla estanca (9) [de acceso].

15 Plataforma circular (10).

Tubo de salida principal del núcleo (11).

Estructura de soporte tipo jaula (12).

20 Juntas rotatorias (13).

Conector electro-óptico rotatorio (14).

25 Cable electro-óptico de unión boya-dispositivo (15).

Cable electro-óptico de exportación de energía (16).

Sistema de enganche y recogida (17) [chigre y equipo de bloqueo del cable].

30 Cable resistente de fondeo de longitud variable (18).

Zona reforzada (19) [en la parte exterior del tubo].

35 Sistema de enganche y recogida (20) [con sistema de bloqueo del cable].

Cable resistente de unión boya-dispositivo (21).

Otros cables resistentes de fondeo (22) [cables fijos].

40 Cable resistente de reserva de unión boya-dispositivo (23).

Cable resistente de enganche o fondeo (24).

45 Cadena (25) [se visualiza un tramo].

Cable de guiado (26).

Equipo de bloqueo (27).

50 Chigre (28) [de manejo del cable de guiado].

Reforzado del tubo de salida (29).

55 **Exposición de al menos un modo de realización de la invención**

El sistema descrito está formado por distintos elementos utilizados en los buques e instalaciones oceánicas, lo que simplifica su aprovisionamiento y construcción y mejora la fiabilidad del sistema. En concreto:

60 El núcleo interior (2) puede construirse con acero, pudiendo utilizarse para el primer tubo de comunicación principal (4) y para el tubo de salida principal del núcleo (11) acero inoxidable, para simplificar el mantenimiento del mecanismo de giro. Las juntas rotatorias (13) serán similares a las utilizadas en los soportes (bocinas) de los ejes de hélices de buque. La junta rotatoria (13) inferior estará diseñada para trabajar sumergida, contando con un sistema que
65 impida el contacto del aceite de los cojinetes de fricción con el agua.

La cámara (3) y la estructura del núcleo interior (2) pueden ser también de acero, con objeto de que se puedan soportar las importantes fuerzas de reacción de los distintos cables.

El carenado, o parte exterior (1) de la boya (B), puede realizarse en acero, aluminio o materiales compuestos, dado que no tienen que soportar presiones. La escotilla estanca (9) será similar a las utilizadas en los buques. Las botellas de aire comprimido (8) serán similares a las utilizadas para buceo.

5 El conector electro-óptico rotatorio (14) será similar a los utilizados en la industria “offshore”. Incluirá conexiones para la transmisión de energía principal, para la tensión de alimentación a equipos auxiliares y de fibras ópticas para la transmisión de datos.

10 Dentro de la cámara (3) existirán las correspondientes conexiones para tomas en derivación de la tensión auxiliar y de transmisión de datos. El control de todo el sistema será realizado de forma automática, existiendo la posibilidad de disponer, a través los cables de fibra óptica, de conexiones ente el dispositivo (D) DAERM, la boya (B) y la estación de control general situada en la superficie del mar o en tierra.

15 Los cables resistentes pueden ser de acero o materiales sintéticos de los tipos habituales en las instalaciones “offshore”. Dispondrán de los elementos de enganche usuales, incluyendo grilletes giratorios.

20 Uno de los aspectos claves en el funcionamiento de la boya (B), es el diseño y operación de los cables resistentes de fondeo de longitud variable (18). En la figura 9 se presenta una solución para su construcción. El cable o cables resistentes de enganche o fondeo (24) principales se unen a un tramo de cadena (25) (preferiblemente con concreto, para aumentar la resistencia) que pasa por el segundo tubo de salida auxiliar (5) de la cámara (3) hasta llegar al equipo de bloqueo (27), que puede ser similar a los utilizados para trincar las cadenas de los buques.

25 En el extremo exterior del tubo debe existir una zona especialmente reforzada del tubo de salida (29) para soportar el esfuerzo lateral y el rozamiento producido por la cadena (25). El final de la cadena (25) se une al cable de guiado (26), de menor sección que el (24), dado que sólo debe soportar el esfuerzo de sujeción de éste estando en banda. El cable de guiado (26) se larga o recoge por medio de un chigre (28) similar a los utilizados en las cubiertas de los buques para el manejo de cables auxiliares.

30

35

40

45

50

55

60

65

REIVINDICACIONES

1. Boya de fondeo mono-punto para dispositivos sumergidos **caracterizada** por estar formada por dos partes principales (1, 2), pudiendo girar una con respecto a la otra, mediante un conector electro-óptico rotatorio (14) y juntas rotatorias (13):

- una parte exterior (1) formada por una envolvente exterior de forma cilíndrica o currentiforme con enganches para cables resistentes y electro-ópticos que unen la boya (B) con el dispositivo (D) y en cuya parte interior se encuentran los tanques de lastre (7), y
- otra, un núcleo interior (2) situado en una cámara (3), y que se prolonga en dos tubos (4, 11) concéntricos, el primer tubo de comunicación principal (4) y el tubo de salida principal del núcleo (11), que atraviesan la parte baja exterior de la boya (B) y en el extremo del tubo de salida principal del núcleo (11) se fija el sistema de fondeo, saliendo a través del tubo de salida principal del núcleo (11) el cable electro-óptico de exportación de energía (16) y el cable resistente de fondeo de longitud variable (18), que incluye un sistema de bloqueo y control de la longitud de las líneas de fondeo, existiendo una campana de aire interior que incorpora un sistema de control de la presión de aire que impide que el agua ascienda hasta la cámara (3).

2. Boya de fondeo mono-punto para dispositivos sumergibles, según la reivindicación 1, **caracterizada** porque dispone de un sistema tele-controlado para cambiar de la posición de trabajo (sumergida) a la de mantenimiento (flotando) y el giro (de posición vertical a horizontal) y el desplazamiento vertical del dispositivo (D) enganchado a la misma (B), que funciona modificando la longitud de enganche y guiado de algunas de las líneas de fondeo y los cables resistentes de unión boya-dispositivo (21), para lo que cuenta con sistemas de enganche y liberación de los cables resistentes, algunos de ellos unidos a otros más finos de guiado, que se recogen en chigres de operación automática y cambiando su fuerza de empuje ascensional, a través del control de aire a presión en los tanques de lastre (7), que disponen de aberturas en su parte inferior.

3. Boya de fondeo mono-punto para dispositivos sumergibles, según la reivindicación 1 y 2, **caracterizada** porque el giro de las partes de la boya (B) se consigue con un conector electro-óptico rotatorio (14) situado en la parte superior de la campana, y por unas juntas rotatorias (13) colocadas a lo largo de los tubos (4, 11) concéntricos, el primer tubo de comunicación principal (4) y el tubo de salida principal del núcleo (11).

4. Boya de fondeo mono-punto para dispositivos sumergibles, según la reivindicación 1 a 3 **caracterizada** porque la cámara (3) está formada por una plataforma circular (10), unida al tubo de salida principal del núcleo (11), concéntrico con el primer tubo de comunicación principal (4), y en cuya parte superior hay una estructura tipo jaula, y porque la cámara (3) dispone de aberturas en su parte inferior.

5. Boya de fondeo mono-punto para dispositivos sumergibles, según la reivindicación 1 a 4, **caracterizada** porque durante el proceso de inmersión de la boya (B) se usa aire comprimido para compensar pérdidas de presión y cambios de temperatura en los tanques de lastre (7) y la cámara (3), que puede estar situado en botellas de aire comprimido (8) dentro de la cámara (3) o bien introducirlo mediante un tubo flexible desde una embarcación de apoyo.

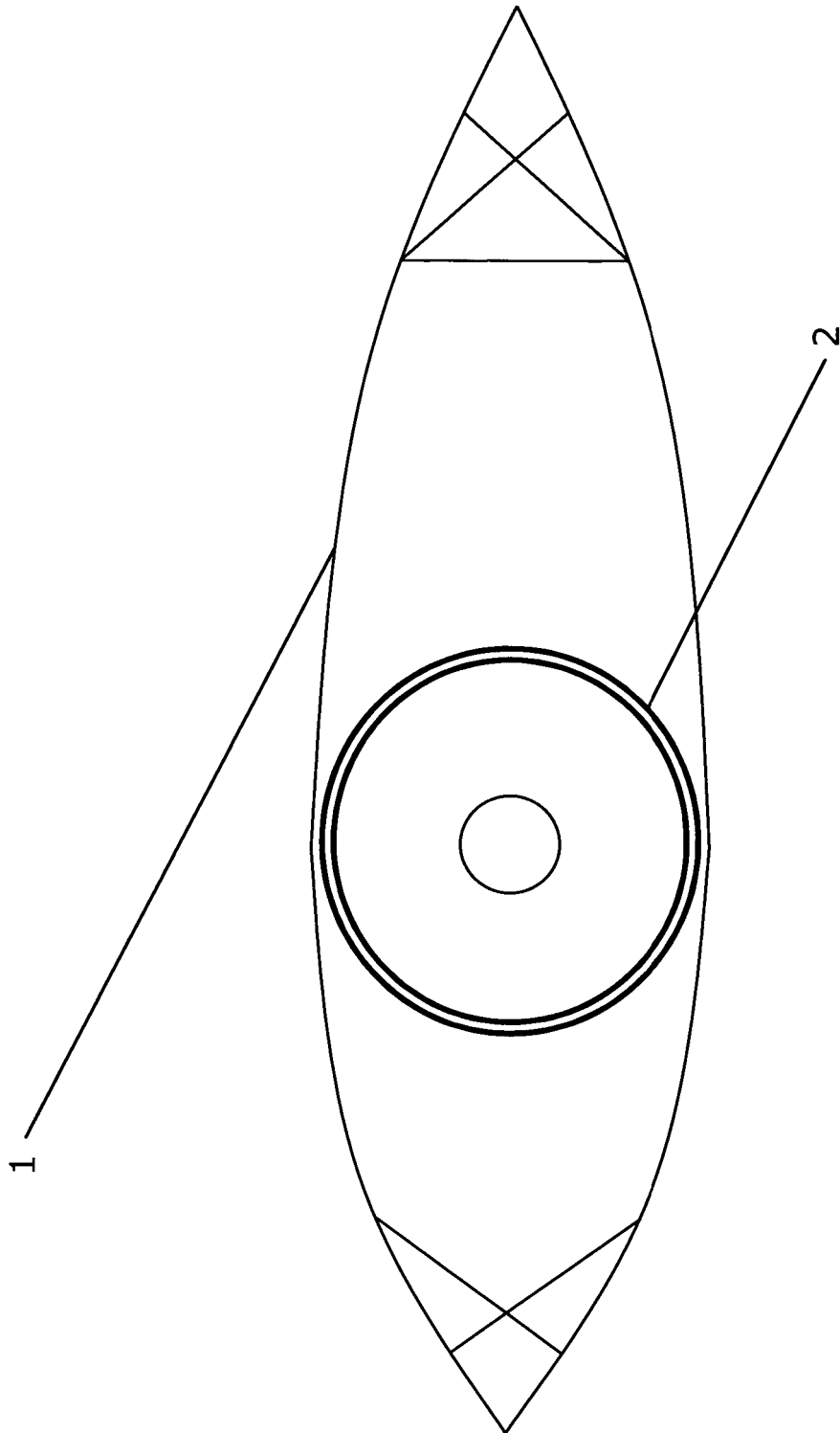


FIG. 1

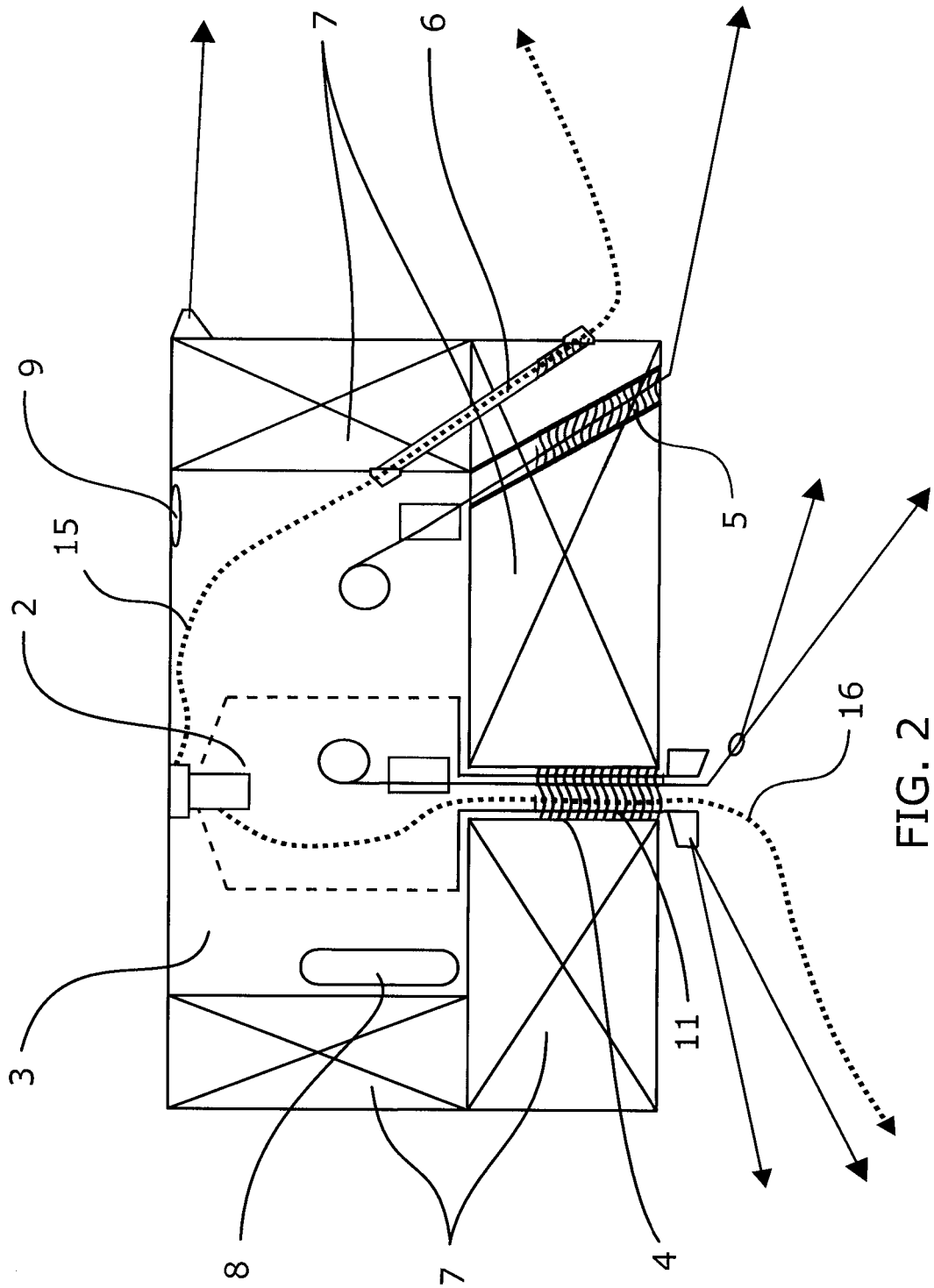


FIG. 2

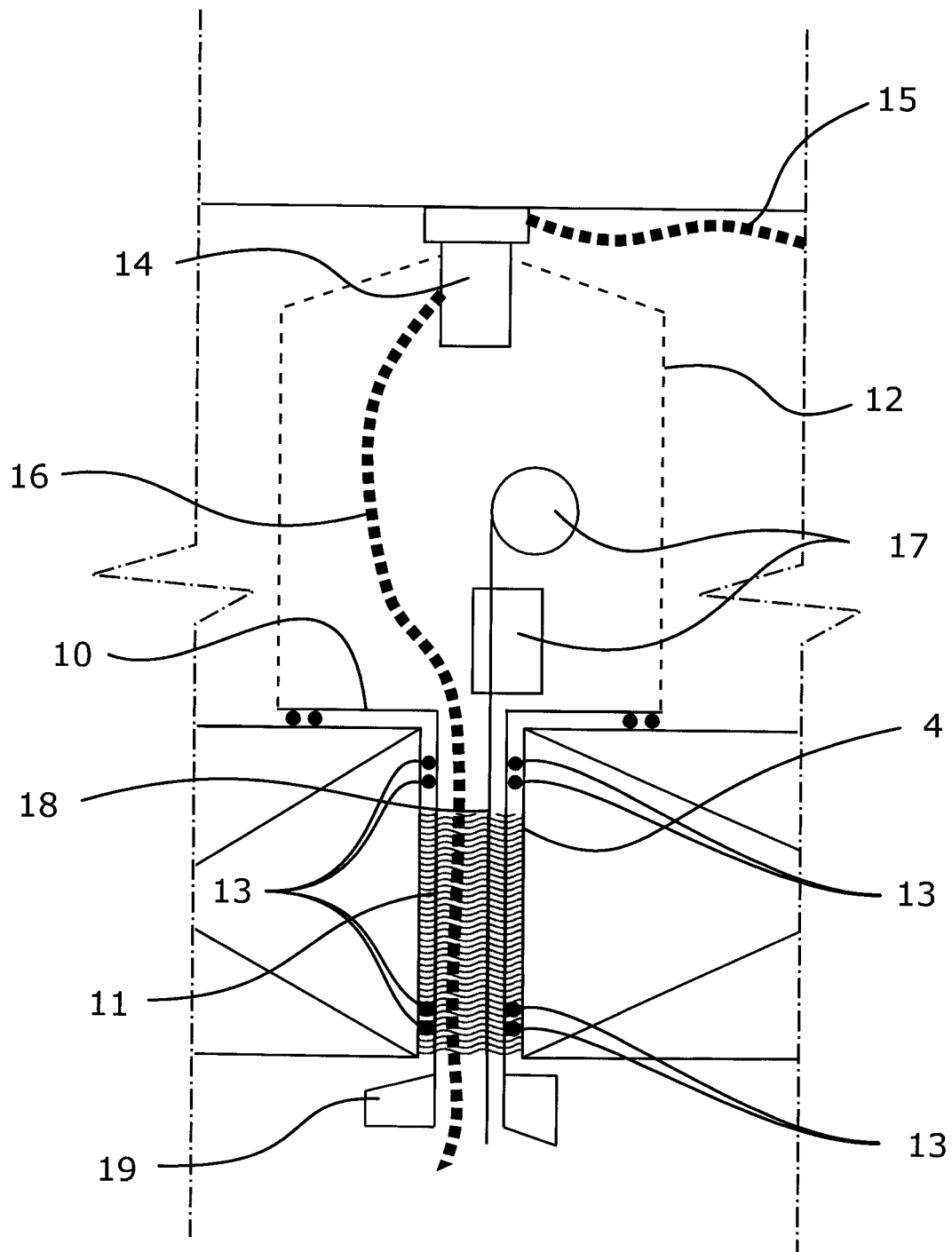


FIG. 3

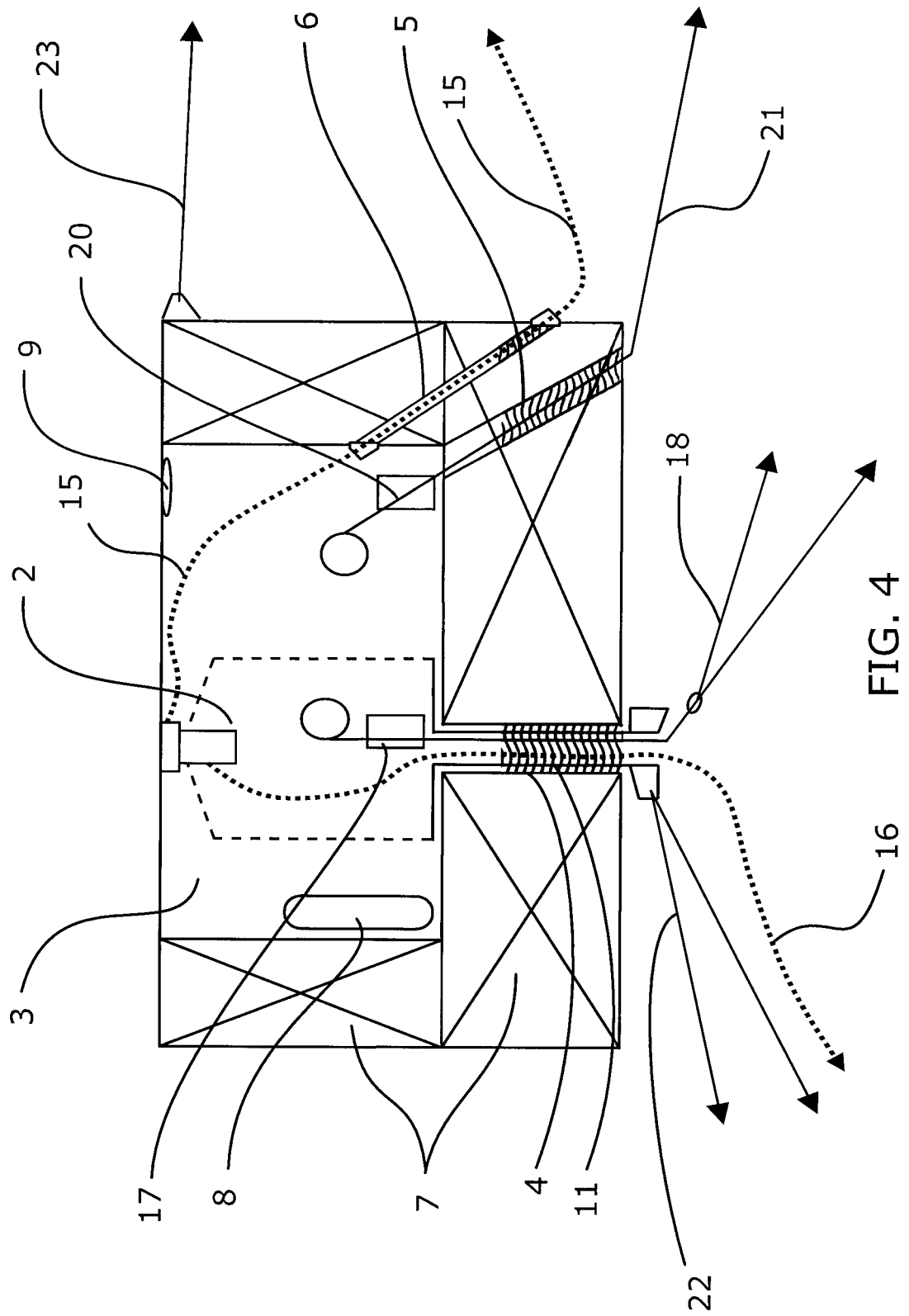


FIG. 4

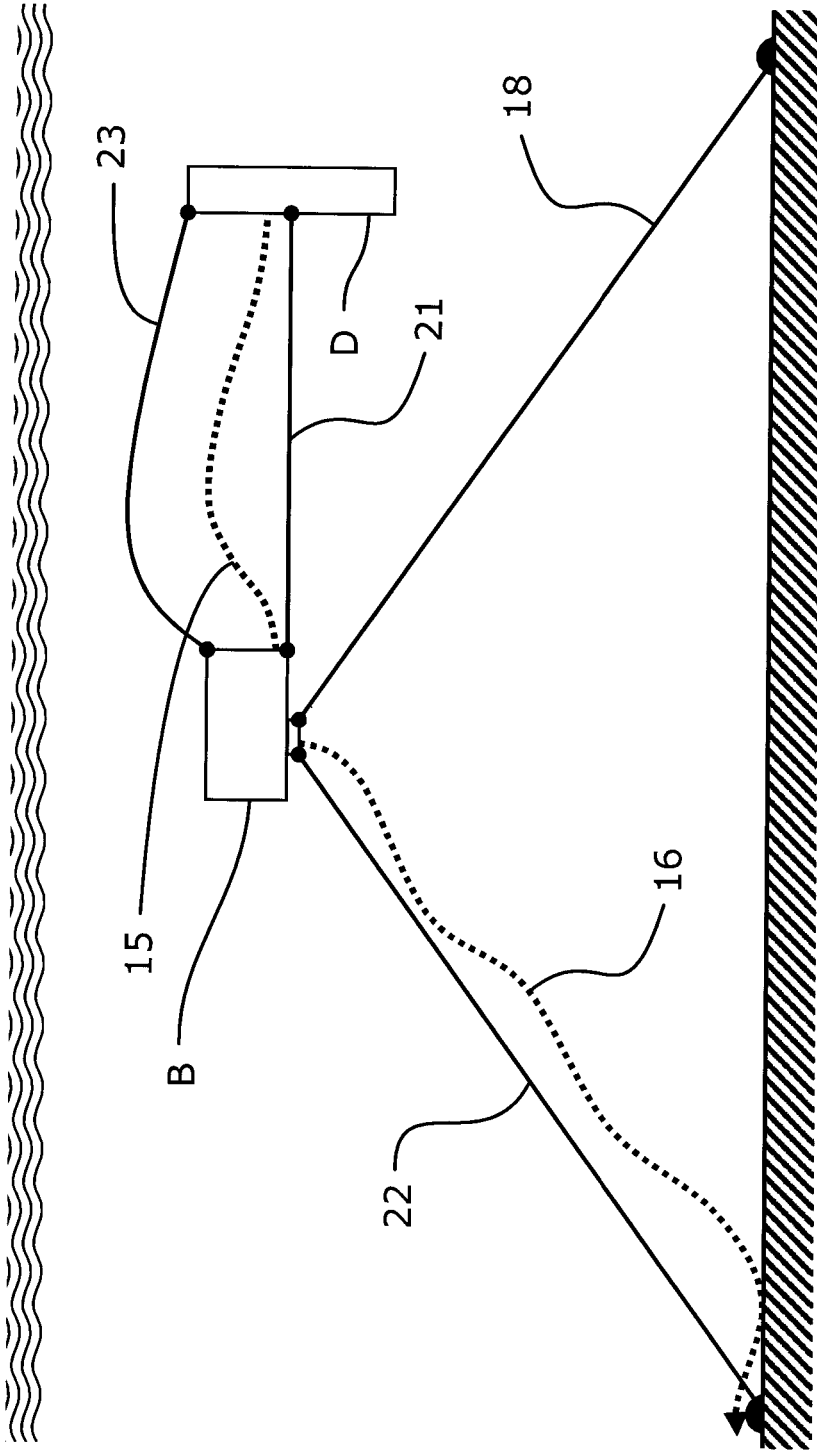


FIG. 5

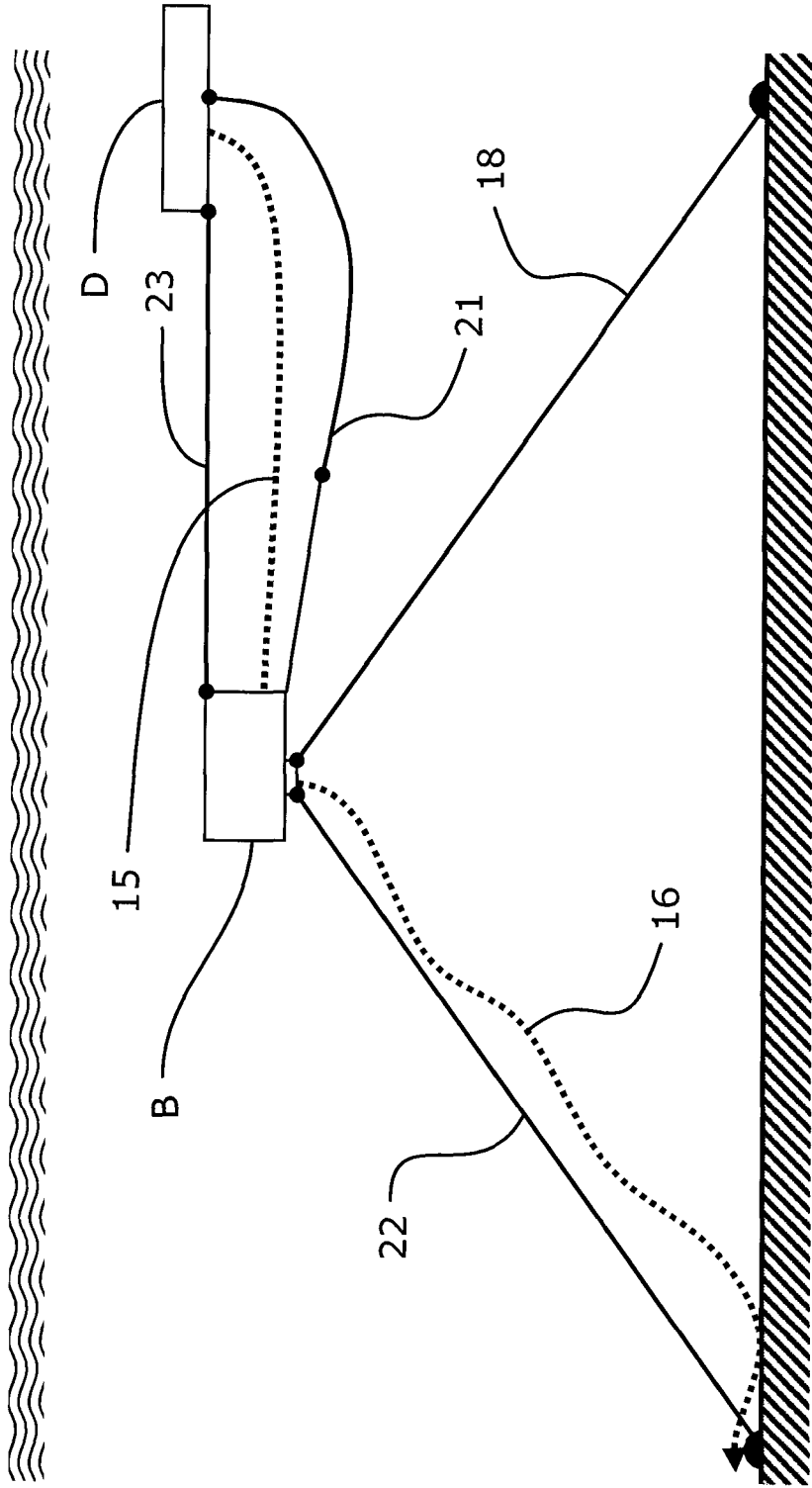


FIG. 6

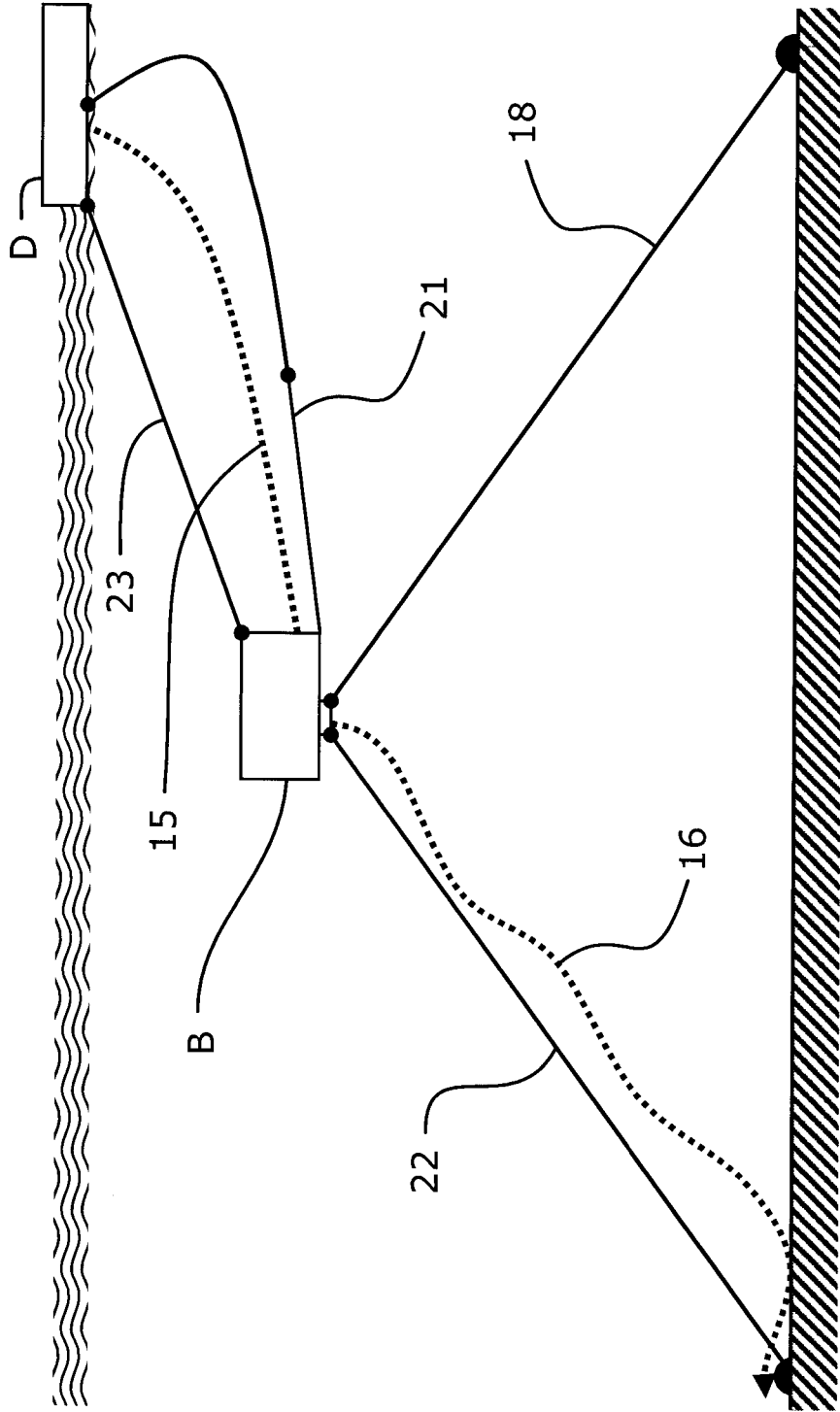


FIG. 7

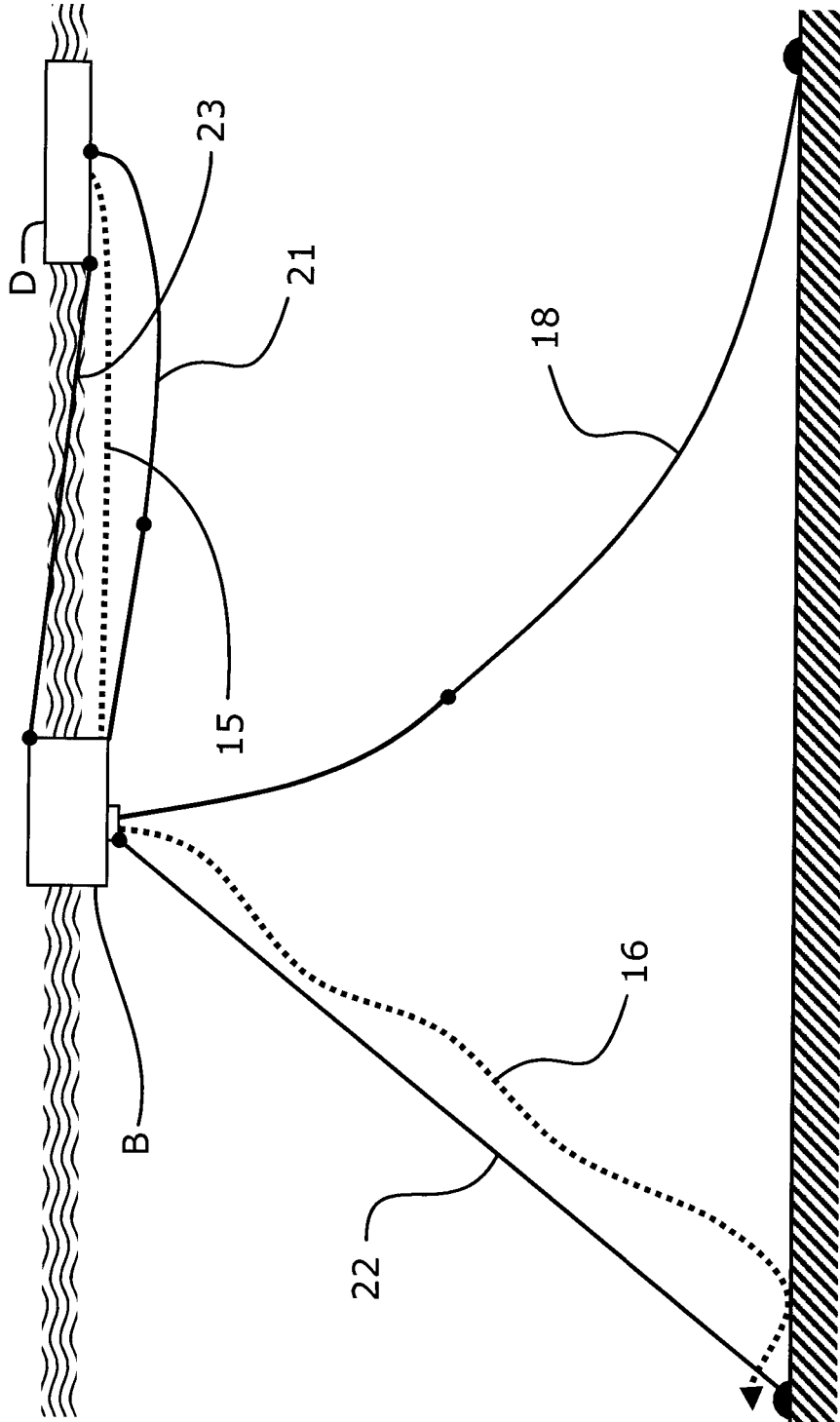


FIG. 8

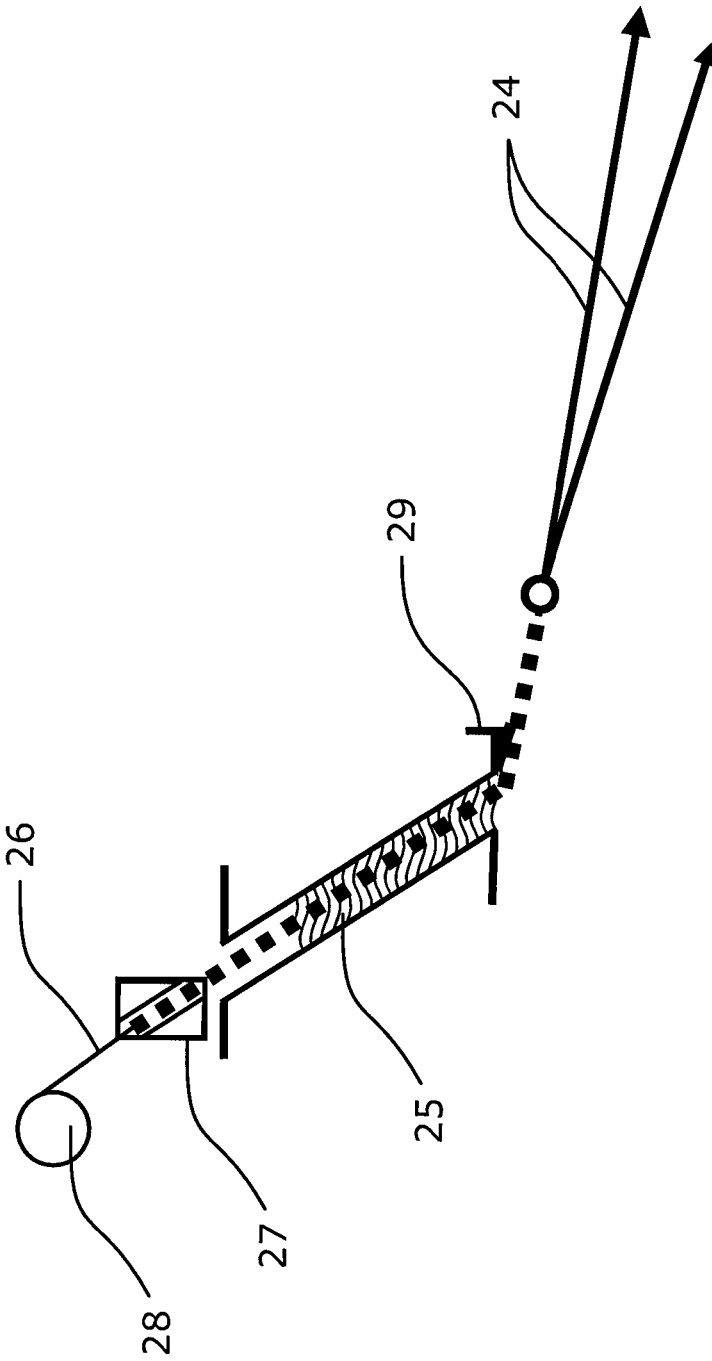


FIG. 9



OFICINA ESPAÑOLA
DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

②① N.º solicitud: 201000236

②② Fecha de presentación de la solicitud: 26.02.2010

③② Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TECNICA

⑤① Int. Cl.: **B63B22/02** (2006.01)
B63B22/04 (2006.01)

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
A	WO 0021825 A1 (NORSKE STATS OLJESELSKAP et al.) 20.04.2000, resumen; página 3, línea 3 – página 4, línea 7; página 8, líneas 14-23,30-32; figuras.	1
A	US 5431589 A (CORONA EMILIO N) 11.07.1995, resumen; columna 3, líneas 15-54; columna 4, líneas 3-7; columna 4, línea 27 – columna 5, línea 3; columna 7, líneas 35-44; figuras.	1,2
A	WO 2009157778 A2 (HYDRA TIDAL ENERGY TECHNOLOGY et al.) 30.12.2009, resumen; página 3, línea 24 – página 4, línea 3; figuras.	1
A	WO 2006054084 A1 (OVERBERG LTD et al.) 26.05.2006, resumen; páginas 9,10; figuras 1-6.	1
A	WO 2008009130 A1 (EDF EN NOUVELLES S A et al.) 24.01.2008, párrafo 105; figuras 11-14.	1

Categoría de los documentos citados

X: de particular relevancia

Y: de particular relevancia combinado con otro/s de la misma categoría

A: refleja el estado de la técnica

O: referido a divulgación no escrita

P: publicado entre la fecha de prioridad y la de presentación de la solicitud

E: documento anterior, pero publicado después de la fecha de presentación de la solicitud

El presente informe ha sido realizado

☒ para todas las reivindicaciones

☐ para las reivindicaciones nº:

Fecha de realización del informe
20.10.2011

Examinador
P. Del Castillo Penabad

Página
1/4

Documentación mínima buscada (sistema de clasificación seguido de los símbolos de clasificación)

B63B

Bases de datos electrónicas consultadas durante la búsqueda (nombre de la base de datos y, si es posible, términos de búsqueda utilizados)

INVENES, EPODOC

Fecha de Realización de la Opinión Escrita: 20.10.2011

Declaración

Novedad (Art. 6.1 LP 11/1986)	Reivindicaciones 1-5	SI
	Reivindicaciones	NO
Actividad inventiva (Art. 8.1 LP11/1986)	Reivindicaciones 1-5	SI
	Reivindicaciones	NO

Se considera que la solicitud cumple con el requisito de aplicación industrial. Este requisito fue evaluado durante la fase de examen formal y técnico de la solicitud (Artículo 31.2 Ley 11/1986).

Base de la Opinión.-

La presente opinión se ha realizado sobre la base de la solicitud de patente tal y como se publica.

1. Documentos considerados.-

A continuación se relacionan los documentos pertenecientes al estado de la técnica tomados en consideración para la realización de esta opinión.

Documento	Número Publicación o Identificación	Fecha Publicación
D01	WO 0021825 A1 (NORSKE STATS OLJESELSKAP et al.)	20.04.2000
D02	US 5431589 A (CORONA EMILIO N)	11.07.1995
D03	WO 2009157778 A2 (HYDRA TIDAL ENERGY TECHNOLOGY et al.)	30.12.2009
D04	WO 2006054084 A1 (OVERBERG LTD et al.)	26.05.2006
D05	WO 2008009130 A1 (EDF EN NOUVELLES S A et al.)	24.01.2008

2. Declaración motivada según los artículos 29.6 y 29.7 del Reglamento de ejecución de la Ley 11/1986, de 20 de marzo, de Patentes sobre la novedad y la actividad inventiva; citas y explicaciones en apoyo de esta declaración

Ninguno de los documentos citados describe una boya de fondeo mono-punto para dispositivos sumergidos formada por dos partes principales pudiendo girar una respecto a la otra mediante conector electro-óptico y juntas rotatorias. Estas partes principales son:

una parte exterior con:

- o enganches para cables resistentes y electro-ópticos que unen la boya y el dispositivo y
- o tanques de lastre

un núcleo interior que se prolonga en dos tubos concéntricos que atraviesan la parte baja de la boya:

- o uno al que se fija el sistema de fondeo
- o otro de salida del cable electro-óptico de exportación de energía y del resistente de fondeo

La boya cuenta con sistema de bloqueo y control de las líneas de fondeo así como un sistema de control de la presión de aire que impide que entre agua a la cámara en la que se encuentra el núcleo interior.

El documento WO0021825 (las referencias entre paréntesis se refieren a WO0021825) describe (resumen; página 3 línea 3- página 4 línea 7, página 8 líneas 14-23 y 30-32; figuras) una boya (1) para transporte de hidrocarburos a una embarcación (D) mediante una conducción. La boya está formada por dos partes, una central (15) y otra exterior (16) pudiendo girar una respecto a la otra. La parte exterior (16) de la boya está unida mediante un cable (11) a la embarcación (D). La parte central (15) se prolonga en forma de tubo que atraviesa la parte baja de la boya. Esta parte en forma de tubo se encuentra amarrada al fondo del mar mediante líneas de amarre (5). A través de este tubo entra la conducción (8) de hidrocarburos.

La boya descrita en D01 no se utiliza para dispositivos sumergidos ni cuenta con conexiones para cables electro-ópticos (de unión parte exterior de la boya-dispositivo) ni de exportación de energía (desde la parte central de la boya) que además deben ser compatibles con el giro relativo entre las dos partes de la boya. Tampoco dispone de un sistema de control de presión de aire que impida que el agua ascienda hasta la zona central (la boya descrita en D01 no está sumergida a diferencia de la de la solicitud).

Se han encontrado más documentos que describen boyas utilizadas en la transferencia de fluidos (D02) y en plantas de generación de energía (D03-D05) pero que carecen de las características esenciales reflejadas en la reivindicación 1 de la solicitud.

No se considera obvio que un experto en la materia conciba la boya de la reivindicación 1 de la solicitud a partir de los documentos mencionados, tomados solos o en combinación. Por lo tanto la invención de la reivindicación 1 es nueva e implica actividad inventiva.

Las reivindicaciones 2-5 son reivindicaciones dependientes de la reivindicación 1 y como ella también cumplen los requisitos de novedad y actividad inventiva.

Por todo lo anterior las reivindicaciones 1-5 de la solicitud son nuevas e implican actividad inventiva según los artículos 6 y 8 de la Ley 11/86 de Patentes.