

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 717 949**

51 Int. Cl.:

F03B 13/10 (2006.01)

H02K 7/18 (2006.01)

F03B 13/20 (2006.01)

F03B 13/16 (2006.01)

F03B 11/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **27.03.2012 PCT/US2012/030754**

87 Fecha y número de publicación internacional: **04.10.2012 WO12135228**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **27.03.2012 E 12763867 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **16.01.2019 EP 2692023**

54 Título: **Conector de cable de alimentación de rótula**

30 Prioridad:

28.03.2011 US 201161516004 P

28.03.2011 US 201161516025 P

28.03.2011 US 201161516003 P

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

26.06.2019

73 Titular/es:

OCEAN POWER TECHNOLOGIES, INC. (100.0%)

28 Engelhard Drive, Suite B

Monroe Township, NJ 08831, US

72 Inventor/es:

STEWART, DAVID B. y

POWERS, WILLIAM B.

74 Agente/Representante:

TOMAS GIL, Tesifonte Enrique

ES 2 717 949 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

Conector de cable de alimentación de rótula

5 Antecedentes de la invención

[0001] Esta invención se refiere a la conexión de un cable (marino) que transporta energía eléctrica y señales a una embarcación marina, donde el cable lleva energía y señales entre la embarcación marina y puntos externos a la embarcación marina.

10

[0002] La invención se puede ilustrar con referencia a una boya convertidora de energía de las olas (WEC), pero se debe entender que se puede aplicar a cualquier embarcación marina. Por ejemplo, los sistemas de conversión de energía de las olas (WEC) o las boyas WEC que se usan para producir energía eléctrica necesitan conectarse a un cable de alimentación eléctrica submarino para exportar la energía que producen a una red eléctrica u otro tipo de instalación de distribución de energía. Asimismo, muchos tipos de aplicaciones marinas requieren una conexión de cable eléctrico a una embarcación marina. Por ejemplo, los barcos o buques a menudo necesitan conectarse a un cable de alimentación eléctrica para recibir energía eléctrica para la alimentación del equipamiento de a bordo. Asimismo, por ejemplo, muchas boyas (meteorológicas, oceanográficas, etc.) tienen sensores submarinos o equipo que requiere que se le transmita energía y que se reciban señales eléctricas desde ellos.

15

20

[0003] El punto de conexión del cable eléctrico submarino a la embarcación marina es a menudo un punto de tensión para el cable submarino. En los casos en los que el movimiento de la embarcación marina es extremo (es decir, se sacude, cabecea, se balancea y/o da guiñadas violentamente), la conexión de cable es un punto común de fallo. Existen numerosas invenciones y técnicas para minimizar la flexión de los cables en el punto en el que el cable se conecta a la embarcación (véanse las patentes US6039081, US7695197, US4746297). La mayor parte de estas concepciones implican recubrimientos cónicos alrededor del cable y/o dispositivos de limitación de curvatura complejos, articulados e interconectados en el punto de conexión. Estas concepciones implican todavía alguna flexión del cable marino (o submarino).

25

30

[0004] Los dispositivos y técnicas de limitación de curvatura del estado de la técnica conocidos, aunque son eficaces para reducir el nivel de tensión en los cables, no eliminan las flexiones de cable lo suficiente y, por lo tanto, no eliminan la necesidad de un mantenimiento o sustitución frecuentes de los cables submarinos, lo que a menudo supone grandes gastos.

35

RESUMEN DE LA INVENCION

[0005] De acuerdo con la invención, el problema debido a la curvatura de un cable marino (costoso y difícil de reemplazar) se elimina usando un dispositivo de rótula instalado en un lado de una embarcación marina (generalmente en o cerca de su lado inferior).

40

[0006] Conforme a un aspecto de la invención, el equipo de rótula usado para conectar un cable de alimentación a una embarcación marina minimiza el esfuerzo de curvatura al que se somete el cable incluso donde la embarcación se mueve en todas las direcciones y tiende a provocar que el cable se tuerza y se curve mientras se mueve.

45

[0007] En dicho aspecto se proporciona un equipo para conectar un cable de alimentación a una embarcación marina capaz de moverse en todas las direcciones, donde el cable de alimentación incluye una capa protectora externa y un núcleo interno que contiene hilos de conducción para conectarse a los componentes seleccionados situados en el interior de la embarcación marina, donde el equipo comprende:

50

una rótula (formada por un casquillo y una bola);
 en la que dicho casquillo está montado dentro de dicha embarcación marina para sostener dicha bola;
 donde dicho casquillo está diseñado de tal forma que permita que la bola rote y se mueva alrededor del
 casquillo mientras limita cualquier movimiento de arriba a abajo de la bola;
 medio para fijar de forma segura la capa protectora externa del cable de alimentación a dicha bola a la vez
 que se permite que el núcleo interno pase a través de dicha bola;
 caracterizado por el hecho de que los medio que conectan los hilos de conducción del núcleo interno a un
 conector interno; y
 conexiones de hilo flexibles conectadas entre los hilos de conducción en el conector interno y los puntos
 preseleccionados en la embarcación marina;
 y todos los hilos de conducción que pasan a través y están eléctricamente aislados de la bola.

55

60

[0008] El uso del dispositivo de rótula mueve el punto de articulación a un cable flexible que es generalmente de construcción simple y se puede sustituir más fácil y económicamente.

65

[0009] En una forma de realización de la invención, un tubo o conducto cilíndrico se extiende desde el lado inferior de una bola esférica a través de su centro y termina sobre el lado superior de la bola. El tubo está fijado a la bola de forma segura y permanente. La bola esférica queda "capturada" por un "casquillo" situado en o cerca del lado inferior de una embarcación marina que permite que la bola gire en un amplio rango de ángulos de rotación (por ejemplo, más o menos 45 grados) y ángulos de guiñada (365 grados). Un cable marino con una capa protectora externa y un núcleo interno que soporta conductores se extiende a través del tubo/conducto. La capa protectora externa está fijada de forma segura y firme al tubo y, por lo tanto, a la bola en un punto cerca de la parte superior de la bola. Esto disminuye la tensión mecánica en el núcleo interno que soporta conductores. Los conductores que se encuentran en el interior del cable marino se pueden terminar en un conector interno en una caja de derivación impermeable sobre la bola. Un cable flexible que se puede sustituir fácil y económicamente y que puede tolerar el retorcimiento y la rotación se conecta al conector interno. El cable reemplazable es generalmente menos costoso que el cable marino submarino conocido y puede retorcerse y girarse porque no requiere los miembros de fuerza y la armadura comúnmente usados para cables marinos. Se puede conectar un limitador de curvatura alrededor del cable marino cerca del lado inferior de la bola para reducir la flexión del cable marino en el casco.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

[0010] En los dibujos anexos que no se han dibujado a escala, los caracteres de indican sus respectivos componentes, y

la fig. 1 es un dibujo isométrico altamente simplificado que muestra el casco de una embarcación marina (una boya cilíndrica, en este caso) que se puede usar para poner en práctica la invención;

la fig. 2 es un diagrama altamente simplificado que muestra una disposición de amarre para una boya de conversión de energía de las olas (WEC) y un cable de energía eléctrica fijado a y que se extiende desde el fondo de la boya;

la fig. 2A es un diagrama transversal altamente simplificado de un cable de alimentación para usar en la realización práctica de la invención;

la fig. 3 es un diagrama isométrico de una conexión de rótula realizada según la invención instalada en el lado inferior de una embarcación marina;

la fig. 3A es un diagrama transversal altamente simplificado que muestra la conexión del cable con la bola y la conexión de los hilos conductores a un conector conforme a la invención;

las figuras 4A, 4B y 4C son dibujos de sección transversal altamente simplificados que muestran el movimiento de una bola, donde el cable de alimentación y los conductores flexibles son conforme a la invención;

la fig. 5 es una vista en sección transversal detallada de una boya WEC que utiliza una rótula conforme a la invención; y

la fig. 6 es también una vista en sección transversal de una conexión de rótula realizada según la invención.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LOS DIBUJOS

[0011] En referencia a la fig. 1, en ella se muestra un dibujo isométrico altamente simplificado de una boya convertidora de energía de las olas cilíndrica (WEC) 10 que incluye un contenedor 100 que se puede usar para llevar a la práctica la invención. El contenedor 100 puede tener cualquier forma adecuada y también se puede denominar embarcación marina, casco, carcasa o recipiente.

[0012] La fig. 2 es un diagrama altamente simplificado que muestra una disposición de amarre para una boya de conversión de energía de las olas (WEC) 10 y un cable de energía eléctrica 50 fijado a y que se extiende desde el fondo de la boya. La boya WEC 10 produce energía eléctrica en respuesta al movimiento de las olas y el cable 50 se utiliza para transmitir energía eléctrica generada por (o en) la boya WEC a una red eléctrica terrestre directamente o a través de una subestación adecuada u otras interconexiones. La disposición de amarre mostrada permite que la boya WEC 10 se mueva en todas las direcciones (es decir, cabecea de atrás a adelante, se sacude o se balancea y/o da guiñadas).

[0013] La fig. 2A es un diagrama en sección transversal altamente simplificado de un cable de alimentación 50 que se puede usar para llevar a la práctica la invención. El cable incluye una capa externa 52 y una capa de núcleo interno 54. Un recubrimiento protector 53 (que puede ser una capa de armadura metalizada) se forma entre los estratos 52 y 54. En el núcleo interno 54 hay hilos (por ejemplo, W1, W2; W3) conductores (por ejemplo, de cobre) donde cada hilo tiene su propio aislamiento además de un aislamiento común entre los

diferentes hilos. Estos hilos conductores pueden ser conductores de alimentación o líneas de señal. Además puede haber haces de hilos de soporte de señal 58 (por ejemplo, un haz de fibra óptica) que se extienden dentro y a lo largo del núcleo interno.

5 [0014] La capa externa 52 y el recubrimiento 53 de los cables eléctricos marinos contienen generalmente acero, miembros de "fuerza" sintéticos o compuestos para manejar la carga mecánica del cable. Asimismo, muchos cables marinos añaden "armadura" para proteger la porción eléctrica del cable del desgaste por fricción y otros riesgos marinos (por ejemplo, mordeduras de peces). En general, los cables eléctricos disponibles de forma convencional con conductores de cobre y materiales aislantes no se diseñan para manejar las cargas mecánicas vistas por cables marinos.

10 [0015] Tal y como se muestra en las figuras, donde la boya WEC genera energía en respuesta al movimiento de las olas, el cable 50 funciona como medio para transferir (a través de la conducción) la energía eléctrica y/o las señales entre el equipo eléctrico de la boya WEC y la red eléctrica terrestre u otro punto o fuente.

15 [0016] La fig. 3 es un diagrama isométrico altamente simplificado de una conexión de rótula formada por una bola 60 y un casquillo 62 realizada según la invención. La bola 60 se instala dentro de un casquillo 62 fijado firmemente y de forma segura (si no permanentemente) a un conducto 64 centrado en el interior de la embarcación marina o boya WEC 10. El casquillo 62 tiene una forma que permite a la bola rotar de forma generalmente libre (por ejemplo, 360 grados) y moverse de derecha a izquierda o de delante hacia atrás (por ejemplo, más o menos 45 grados). La bola 60 (y el casquillo 62) puede estar hecha de acero o cualquier otro metal o material duradero y adecuado. Esta rozará contra el casquillo, por lo que es necesario que sea duradero.

20 [0017] El cable marino 50 está fijado mecánicamente a la bola fijando de forma segura la capa externa 52 y el recubrimiento protector 53 del cable a la bola mediante abrazaderas u otras técnicas de fijación mecánica. Los conductores eléctricos (por ejemplo, W1, W2, W3), que se encuentran en el cable 50, junto con sus recubrimientos aislantes, se pasan por el interior hacia la parte superior de la bola o hacia un tubo que se extiende desde la parte superior de la bola. Los conductores eléctricos (por ejemplo, W1, W2 y W3) se terminan en una caja de derivación (que puede ser impermeable) en la parte superior de la bola o en la parte superior del tubo conectado a la bola. Un cable flexible 76 que se diseña para torcerse y plegarse fácilmente (y que se puede reemplazar) se conecta a los conductores del cable marino. Nótese que el lado superior de la bola se puede situar dentro de un conducto 64 que se extiende a través del centro de la boya y que se puede hacer para que sea impermeable.

25 [0018] La porción del cable de alimentación fijada al lado inferior de la bola 60 incluye un limitador de curvatura 70 para endurecer el cable en ese punto. El limitador de curvatura 70 rodea la porción del cable marino 50 fijada a la bola 60 para difundir la tensión impuesta al cable marino. El limitador de curvatura elimina un punto de contacto agudo del cable con la bola.

30 [0019] En la fig. 3, se muestra que el casco de la embarcación marina tiene un agujero recortado en el fondo de la embarcación. Este "agujero" contiene un "casquillo" 62 que se puede formar a partir de una o más secciones (almohadillas), que pueden estar hechas de metal o de un material compuesto, para que se encajen alrededor de la bola generalmente esférica 60. El casquillo 62 se forma de manera que se encaje en torno a la bola 50, de modo que la bola puede moverse de atrás a adelante (posiblemente hasta 45 grados) y rotar libremente (360 grados) en cualquier y todas las direcciones. Sin embargo, el casquillo también está formado de manera que evite que la bola se mueva hacia arriba o hacia abajo. El casquillo es lo suficientemente fuerte para manejar la tracción descendente y lateral del cable en todas las condiciones. Se asume que la embarcación marina tendrá un amarre u otro dispositivo de restricción que evite que el cable marino actúe como el amarre de la embarcación. Sin embargo, en el caso de una boya, puede ser posible usar el cable como amarre. El casquillo puede estar hecho de metal o puede estar hecho con uno de los materiales compuestos aptos para el mar que se encuentran disponibles comercialmente.

35 [0020] En referencia a la fig. 3A, nótese que hay un tubo 120 que se extiende a través del centro de la bola 60. El tubo está fijado firmemente y de forma segura a la bola (por ejemplo, se puede soldar o acoplar mecánicamente). El tubo puede tener un reborde inferior 122 al que se fija un limitador/restrictor de curvatura del cable 70 y un reborde superior 124. El cable marino 50 se pasa a través del tubo 120 extendiéndose del fondo del tubo (bajo la bola) y extendiéndose por encima del reborde 124. La capa externa y el recubrimiento o armadura externo 53, del cable 50 se fijan mecánicamente y de forma segura al tubo 120 que se fija a la bola 60. Se usan unas cuñas 57 u otros medios de fijación para asegurar la armadura, miembros de fuerza y/o recubrimiento externo al tubo/bola. Los conductores (por ejemplo, W1, W2, W3) del cable de alimentación que se extiende por encima del tubo/bola se pueden conectar directamente (o a través de conectores eléctricos diferentes) a un conector interno 75. Los hilos flexibles (por ejemplo, 11, 12 y 13) pueden, a continuación, conectarse (individualmente o a través de un cable flexible común 76) del conector 75 a los terminales (por ejemplo, 77 mostrado en las figuras 4A, 4B y 4C) que están a su vez conectados a la porción o las porciones seleccionadas del equipo eléctrico 102. Se debe tener en cuenta que los hilos (o cables) flexibles pueden torcerse, girar y plegarse sin tensión significativa o daño a estos hilos (o cables) y/o sus conexiones. También debe notarse que los hilos (o cables) flexibles pueden estar

hechos para que se puedan reemplazar in situ. Asimismo, debe notarse que la bola, el casquillo y el cable flexible reemplazable están colocados en un alojamiento que se puede elevar encima de la boya o un barco de servicio con el objetivo de reemplazar o reparar el cable. Con respecto a la invención y tal como se ilustra aquí, el cable marino 50 se introduce en un tubo 120 o un conducto en el interior de la bola 60. La armadura o los miembros de fuerza del cable (52, 53) se pueden separar del núcleo de cable 54 que se encuentra en el lado superior de la bola 60 y se pueden fijar mecánicamente a la bola (o el tubo 120 fijado a la bola) usando uno de muchos de los medios de dispositivo de amortiguación. Con la armadura o los miembros de fuerza del cable fijados a la bola, el núcleo de cable marino 54 no soporta una carga mecánica sustancial. La conexión del cable marino al lado inferior de la bola 60 se puede hacer impermeable mediante el limitador de curvatura o con otros medios debajo o en el interior de la bola. La porción de núcleo 54 del cable marino que se separa de la capa externa del cable 50 sobre la parte superior de la bola continúa hacia arriba hasta una caja de derivación impermeable 80. En la caja de derivación 80 (o una estructura equivalente) los conductores que se extienden en el núcleo 54 del cable 60 (por ejemplo, conductores de cobre y/o fibra óptica) se conectan a los conductores correspondientes presentes en el cable flexible 76. El cable flexible 76 (y/o conductores individuales) continúa hacia arriba desde el conector o la caja de derivación impermeable a través del conducto de alojamiento de la rótula hasta unos puntos de contacto predeterminados.

[0021] Las figuras 4A, 4B y 4C son dibujos de sección transversal altamente simplificados que muestran el movimiento de una bola 60 y del cable de alimentación 50 y un cable flexible 76 que contiene por ejemplo, los hilos 11, 12, 13, que corresponden a W1, W2, W3 conforme a la invención. En estas figuras, la carcasa 100 se muestra sometida un elevado movimiento de cabeceo de las olas. La boya WEC, debido a su cabeceo, ejercerá tensión en el cable de alimentación 50 que sale del fondo de la boya. El uso de la conexión de rótula minimiza esta tensión y elimina una debilidad potencial de las boyas WEC que se mueven con movimientos de cabeceo.

[0022] Tal y como se muestra en las figuras 5 y 6, una caja de derivación impermeable 80 se puede situar en la parte superior o encima de la bola 60. La caja de derivación 80 se puede situar en la parte superior de la bola o en un tubo fijado a la parte superior de la bola. La caja de derivación 80 habilita la conexión de los conductores eléctricos de cable marino (por ejemplo, W1, W2, W3) a los conductores del cable flexible 76 que forma parte de la embarcación marina (boya WEC). La caja de derivación está hecha preferiblemente para que sea impermeable, porque se sumergirá ocasionalmente. La caja de derivación y las penetraciones eléctricas están selladas de tal manera que el agua no fluye hacia el interior de los cables marinos y flexibles. El cable flexible 76 se puede conectar a la caja de derivación con conectores impermeables o con un dispositivo de penetración tipo "prensaestopa".

[0023] Un cable flexible 76 se puede usar para transportar energía eléctrica y/o señales de la caja de derivación 80 a otro conector o punto de conexión (por ejemplo; 77) situado encima de este en la embarcación 100 (véanse las figuras 4A-4C). El punto de conexión superior, 77, (podría ser otra caja de derivación, un conector eléctrico o un dispositivo de penetración eléctrico) se puede usar para realizar una conexión eléctrica con el equipo eléctrico de a bordo. En el caso de los sistemas de conversión de energía, la energía eléctrica se transporta a través de esta conexión. El cable flexible sufrirá muchos ciclos de flexión conforme la embarcación marina se mueva en torno a sus ejes de movimiento. Este cable puede tener que ser sustituido periódicamente. El cable flexible 76, dado que no necesita el mismo nivel de fuerza mecánica y armadura (protección) que el cable marino 50, es significativamente menos costoso de reemplazar que el cable marino.

[0024] Tal y como se muestra en las figuras, los componentes de bola y casquillo se instalan en el fondo de un conducto 64 que se extiende desde el fondo de la embarcación marina a la parte superior u otra ubicación por encima del agua de la embarcación (por ejemplo una cubierta en un nivel más alto). El personal de servicio marino puede acceder a la caja terminal y al cable flexible a través de conducto para el mantenimiento del cable flexible.

[0025] La fig. 5 muestra una forma de realización de la invención, donde la bola, el casquillo, la caja de derivación 80 y el cable flexible 76 forman parte de un sistema que se puede instalar o retirar como una unidad única. La bola, el casquillo, la caja de derivación, el cable flexible y los conectores se colocan en una cámara cilíndrica 200. Conforme a este método, la cámara cilíndrica de bola y casquillo 200 y su contenido se pueden premontar antes de instalarla en la carcasa 100. La cámara cilíndrica 200 tiene una argolla de suspensión 202 que permite que un cable mecánico se use para tirar de la cámara cilíndrica 200 a través del conducto (por ejemplo; 64) de la carcasa. En el caso de un fallo (debido a un fallo del cable 76 o cualquier otro artículo), la cámara cilíndrica 200 se puede alzar (elevar o posiblemente bajar) a través del conducto y colocar en una superficie (por ejemplo, cubierta de un barco de servicio) donde el fallo (por ejemplo, cable estropeado) se puede reparar o sustituir.

[0026] Este método puede ser preferible para una combinación de rótula que se encuentra permanentemente localizada en el fondo de la carcasa, donde el acceso está limitado. La cámara cilíndrica 200 puede tener un reborde 204 en el fondo que se puede ajustar contra el fondo del casco de la embarcación marina. Una "anilla de cierre" 206 puede sujetar la cámara cilíndrica 200 en la parte superior para evitar que se caiga. La cámara cilíndrica 200 puede incluir también una "puerta de acceso" 208 que proporciona un medio de acceso para

alcanzar el cable flexible 76 y la caja de derivación 80. La forma de la cámara cilíndrica 200 también puede ser cónica, con una sección transversal grande cerca de la bola para permitir un amplio espacio para la flexión del cable 76. Dicho método puede mantener el tamaño y el peso del ensamblaje de tubo de rótula en un tamaño razonable.

5

[0027] La fig. 6 es una vista de primer plano de una bola 60 y un casquillo 62 en el cilindro de rótula. Puede ser ventajoso tener un tubo relativamente corto 120 con un reborde 122 que se extiende, de forma perpendicular al tubo, por debajo de la bola. El reborde 122 puede facilitar la conexión del limitador de curvatura 70. En otras palabras, el reborde puede proporcionar un punto de conexión para pernos u otros elementos fijadores que aseguren el limitador de curvatura al tubo y a la bola. Debido a que el tubo 120 tiene un diámetro relativamente pequeño, puede permitir un ángulo de rotación de la bola amplio. También puede ser ventajoso tener un tubo corto 120 con un reborde 124 que se extienda, de forma perpendicular al tubo, sobre la bola. El reborde puede proporcionar un punto de conexión para una caja de derivación de cable 80 en la que se ha instalado el conector interno 75. Debido a que el tubo 120, tiene un diámetro relativamente pequeño, puede permitir un ángulo amplio de rotación de la bola.

10

15

REIVINDICACIONES

- 5 1. Equipo para conectar un cable de alimentación (50) a una embarcación marina (10) capaz de moverse en todas las direcciones, donde el cable de alimentación (50) incluye una capa protectora externa y un núcleo interno que contiene hilos de conducción para conectar a componentes seleccionados situados en la embarcación marina (10), donde el equipo comprende:
- 10 una bola (60) y un casquillo (62);
donde dicho casquillo (62) está montado dentro de dicha embarcación marina para retener dicha bola (60);
donde dicho casquillo (62) está formado para permitir que la bola (60) gire y se mueva alrededor del casquillo (62) mientras limita cualquier movimiento hacia arriba y hacia abajo de la bola (60);
un medio para fijar de forma segura la capa protectora externa (52) del cable de alimentación (50) a dicha bola (60) mientras permite a la vez que el núcleo interno (54) pase a través de dicha bola (60);
15 **caracterizado por** un medio que conecta los hilos de conducción (56a, b, c) del núcleo interno a un conector interno (75); y
conexiones de hilo flexibles (76) conectadas entre los hilos de conducción en el conector interno (75) y puntos preseleccionados en el interior de la embarcación marina; y todos los hilos de conducción pasan a través y están eléctricamente aislados de la bola (60).
- 20 2. Equipo tal y como se reivindica en la reivindicación 1, donde las conexiones de hilo flexibles (76) conectadas entre los hilos de conducción en el conector interno (75) y punto preseleccionado en el interior de la embarcación marina están colocados dentro de un cable flexible (50).
- 25 3. Equipo tal y como se reivindica en la reivindicación 1, donde la embarcación marina (10) tiene un lado inferior y donde el casquillo (62) se localiza en o cerca del lado inferior de la embarcación marina (10).
- 30 4. Equipo tal y como se reivindica en la reivindicación 1, donde la embarcación marina (10) es una boya convertidora de energía de las olas (WEC) que incluye equipo de conversión de energía de las olas para la producción de energía eléctrica que se va a distribuir a través de dicho cable de alimentación (50).
- 35 5. Equipo tal y como se reivindica en la reivindicación 1, donde dicho medio para fijar de forma segura la capa protectora externa del cable de alimentación a dicha bola mientras que permite que el núcleo interno pase a través de dicha bola incluye un conducto (120) que se extiende del lado inferior de la bola al lado superior de la bola, donde el conducto (120) está fijado firmemente y de forma segura a la bola, y donde dicho cable de alimentación se extiende a través del conducto (120) y dicha capa protectora externa está fijada al conducto y, a través del conducto, a la bola.
- 40 6. Equipo tal y como se reivindica en la reivindicación 5, donde dicho conducto (120) es un tubo con un extremo inferior que se extiende por debajo de la bola (60) y con un extremo superior que se extiende por encima de la bola, donde el tubo tiene un reborde inferior conectado a su extremo inferior que se extiende en una dirección generalmente perpendicular al tubo y que tiene un reborde superior conectado a su extremo superior que se extiende en una dirección generalmente perpendicular al tubo.
- 45 7. Equipo tal y como se reivindica en la reivindicación 6, donde dicho medio para fijar de forma segura la capa protectora externa del cable de alimentación a dicha bola y dicho medio que conecta los hilos de conducción del núcleo interno a un conector interno se sitúan en una caja de derivación (80) impermeable localizada sobre el reborde superior.
- 50 8. Equipo tal y como se reivindica en la reivindicación 1, donde dicha bola tiene un lado inferior generalmente en, o cerca de, el agua y un lado superior, opuesto a dicho lado inferior, y donde un limitador de curvatura está fijado alrededor del cable de alimentación en o cerca de su pasaje en el lado inferior de la bola.
- 55 9. Equipo tal y como se reivindica en la reivindicación 1, donde dicho medio que conecta los hilos de conducción del núcleo interno a un conector interno incluyen un alojamiento impermeable para mantener los hilos de conducción del núcleo interno y el conector interno y las conexiones de hilo flexibles alejados del agua.
- 60 10. Equipo tal y como se reivindica en la reivindicación 1, donde dicha embarcación marina tiene un lado superior y un lado inferior e incluye un conducto situado centralmente a lo largo de dicho lado inferior y dicho conducto se extiende del lado inferior hacia el lado superior y donde dicho casquillo se localiza en dicho conducto cerca del lado inferior de la embarcación marina.
- 65 11. Equipo tal y como se reivindica en la reivindicación 1, donde dicha embarcación marina tiene un lado superior y un lado inferior e incluye un espacio situado centralmente a lo largo del plano horizontal de dicha embarcación marina y dicho espacio se extiende del lado inferior al lado superior y donde una cámara se localiza dentro de dicho espacio, donde dicha cámara contiene dicho casquillo y dicha bola, el extremo superior de dicho cable de alimentación, dicho conector interno y dichas conexiones de hilo flexibles.

12. Equipo tal y como se reivindica en la reivindicación 1, donde dicha bola es generalmente esférica y está hecha con un material duradero.
- 5 13. Equipo tal y como se reivindica en la reivindicación 1, donde dicha bola tiene un lado inferior localizado en o cerca del agua y un lado superior generalmente opuesto a su lado inferior; y donde el cable de alimentación pasa a través del centro de la bola; y donde la capa protectora externa del cable de alimentación está fijada al lado superior de la bola.

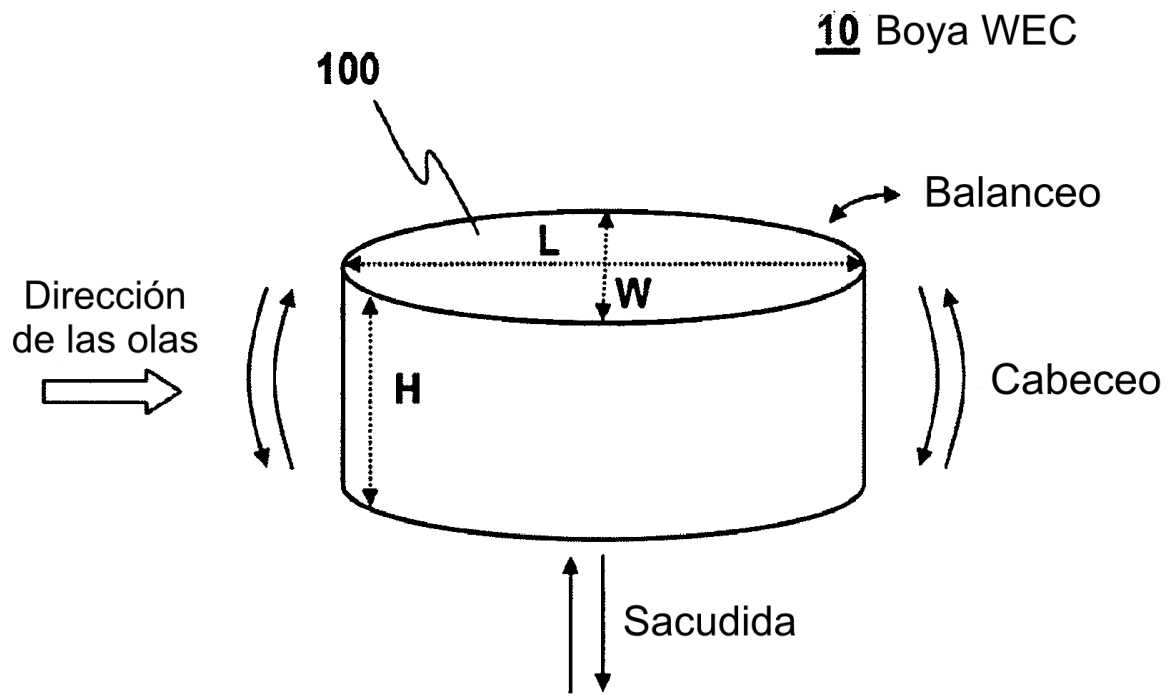


FIG. 1

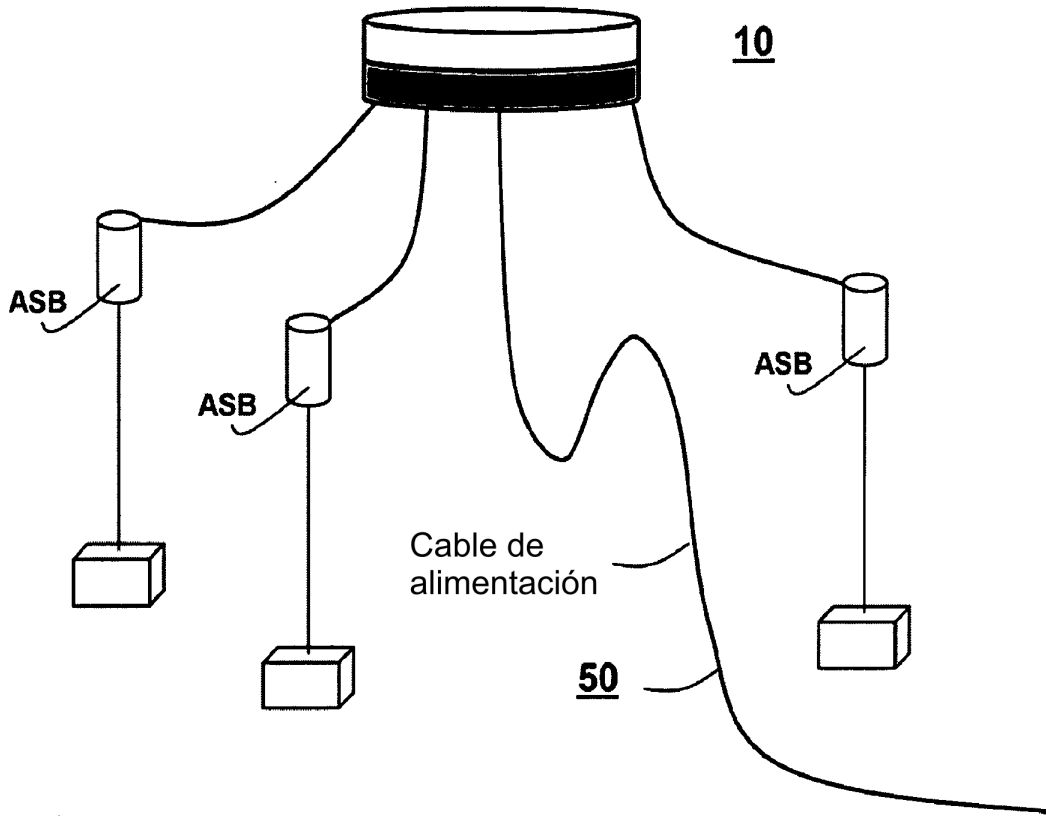


FIG. 2

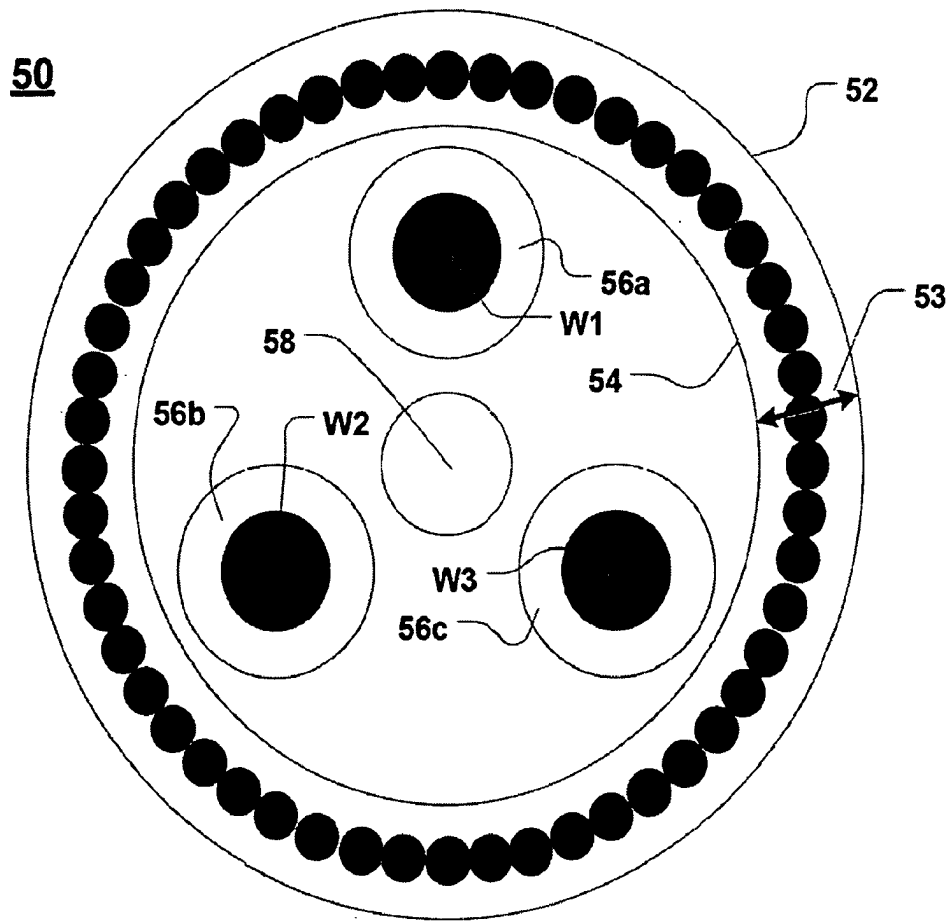


FIG. 2A

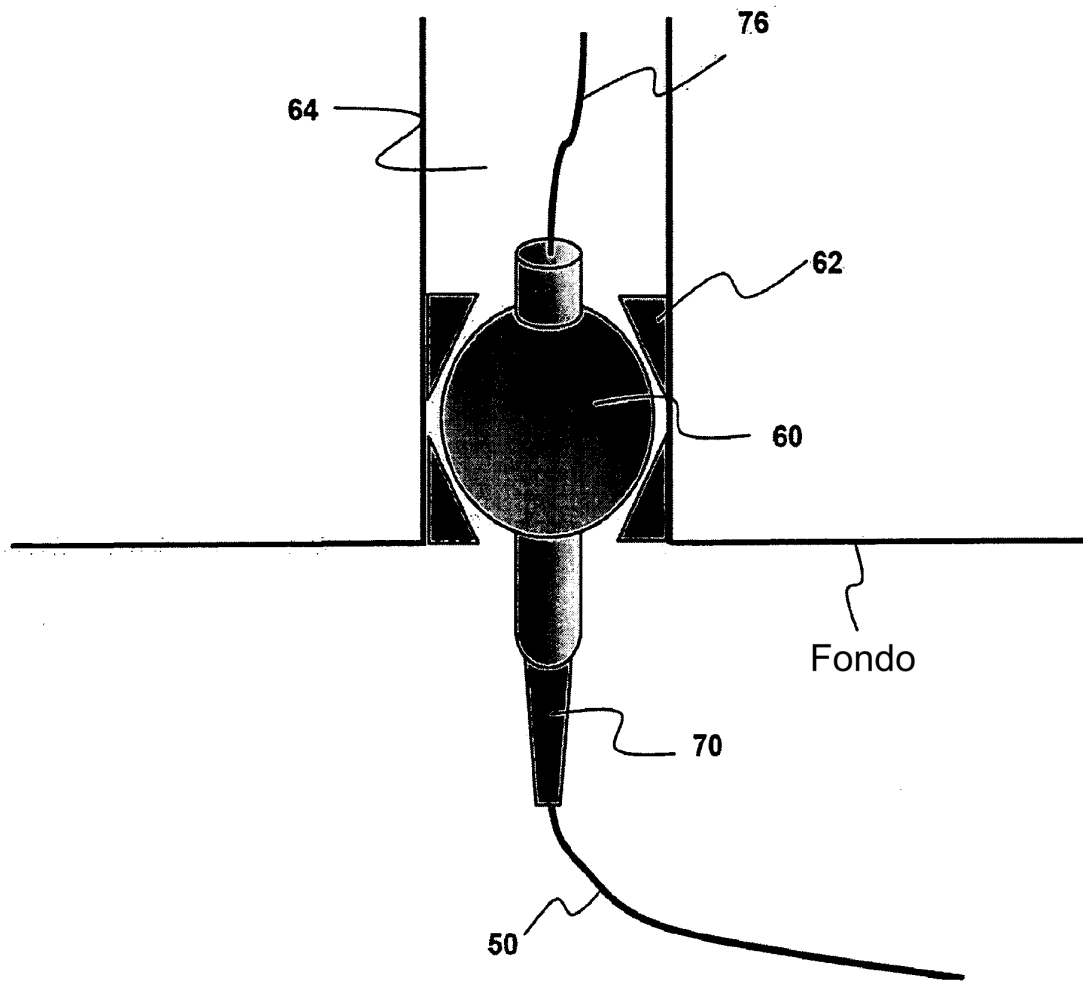


FIG 3

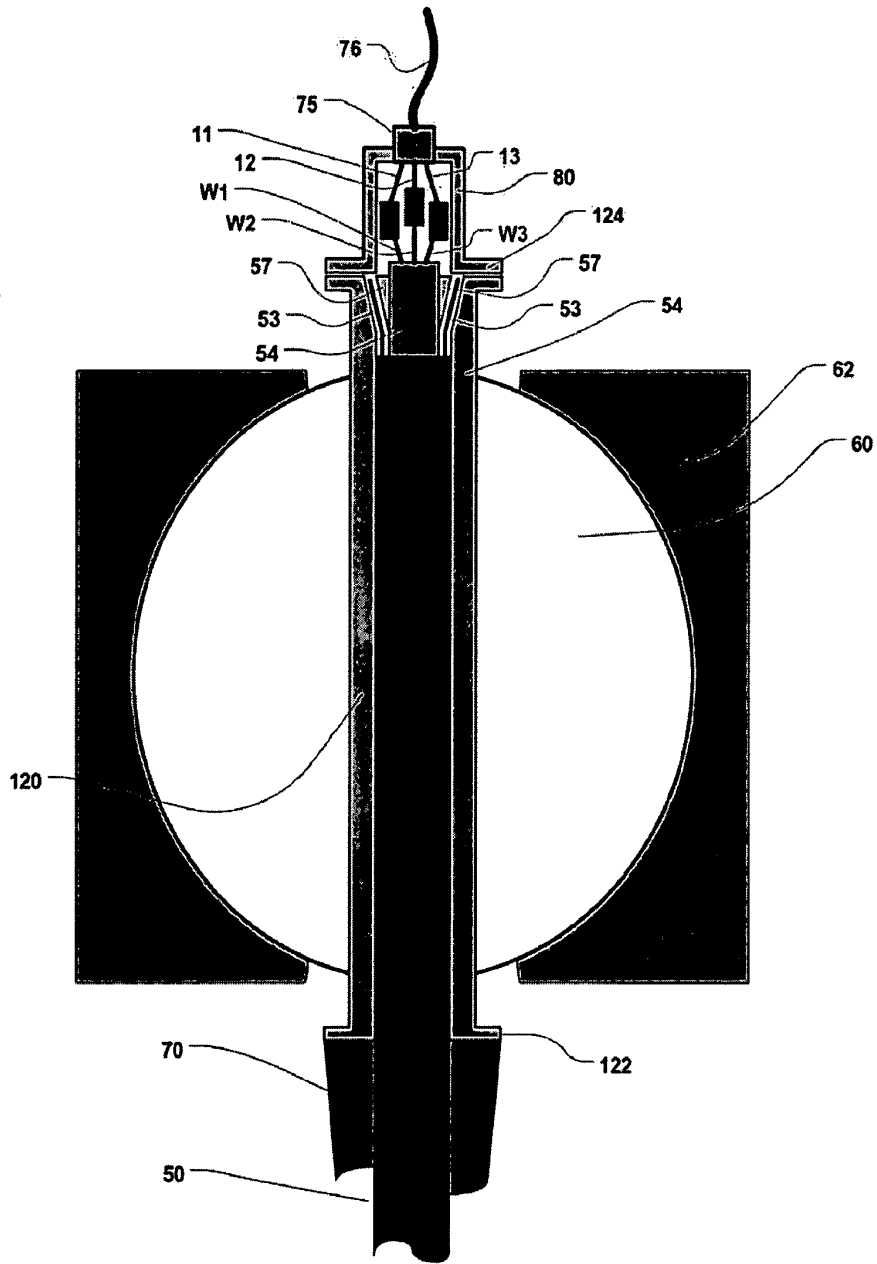


FIG. 3A

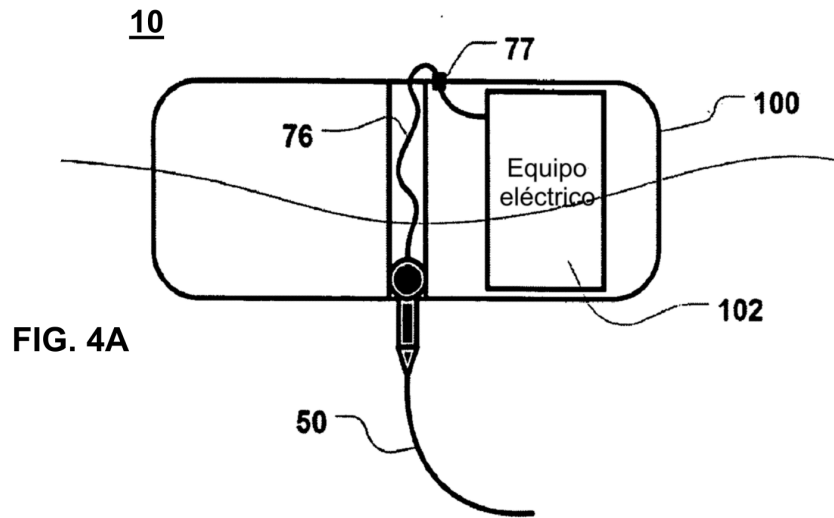


FIG. 4A

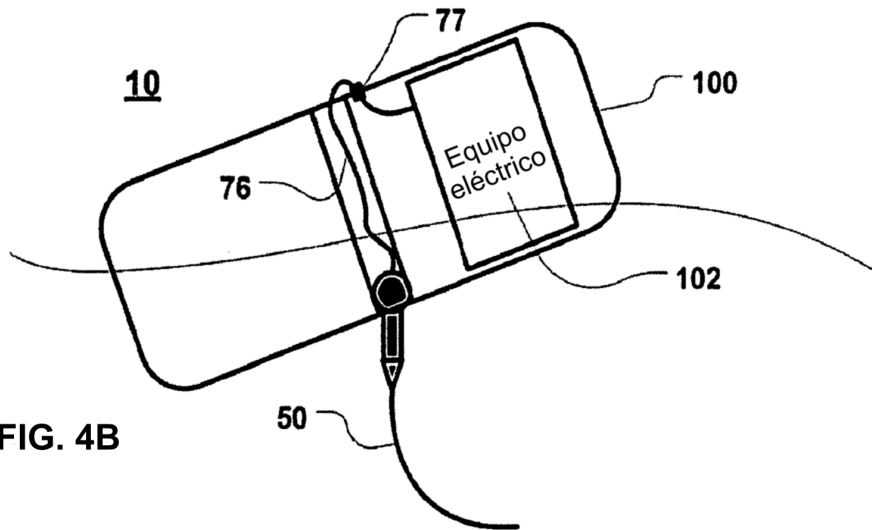


FIG. 4B

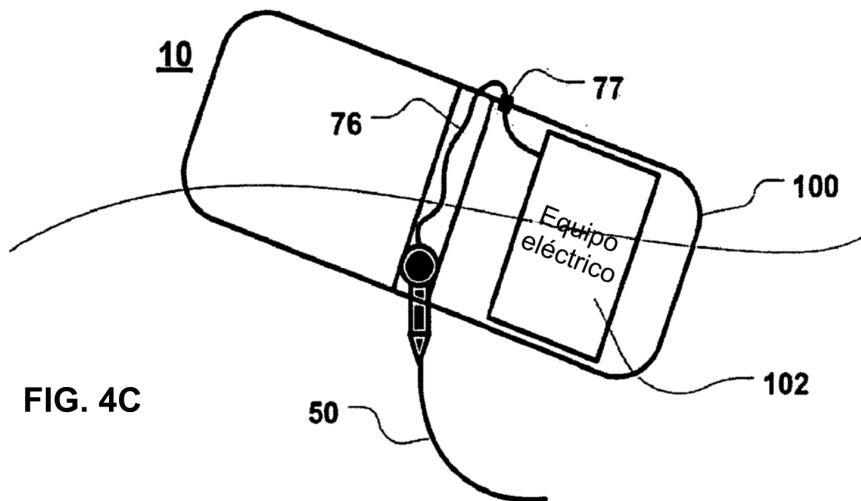


FIG. 4C

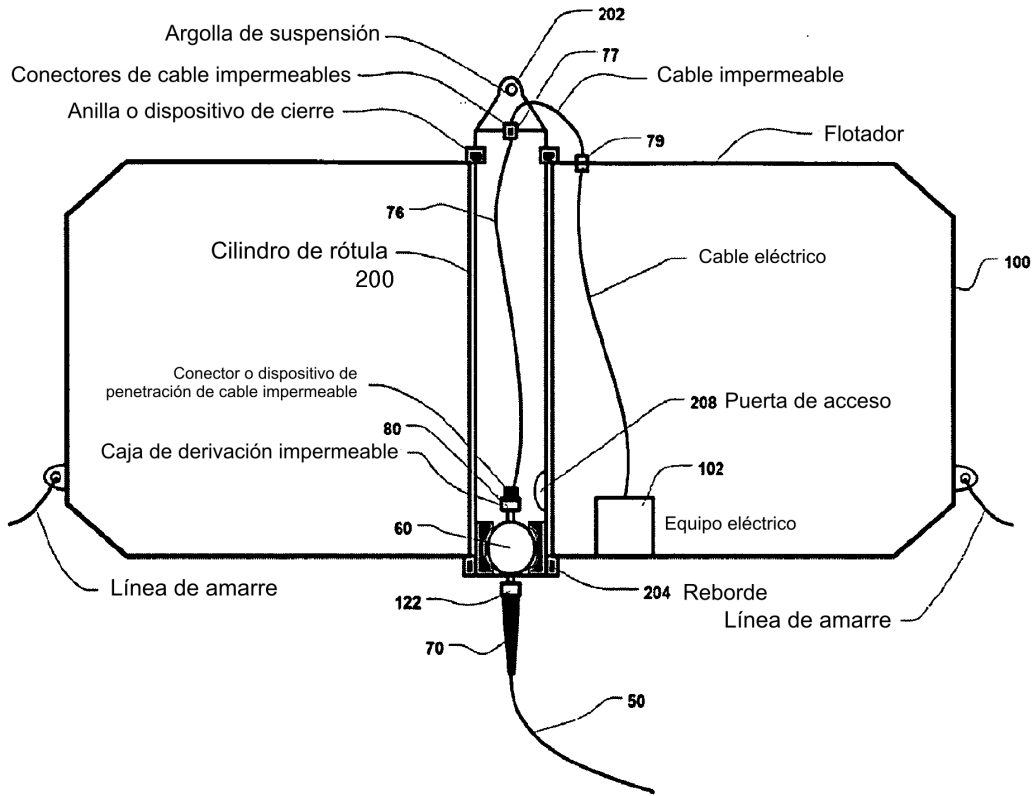


FIG. 5

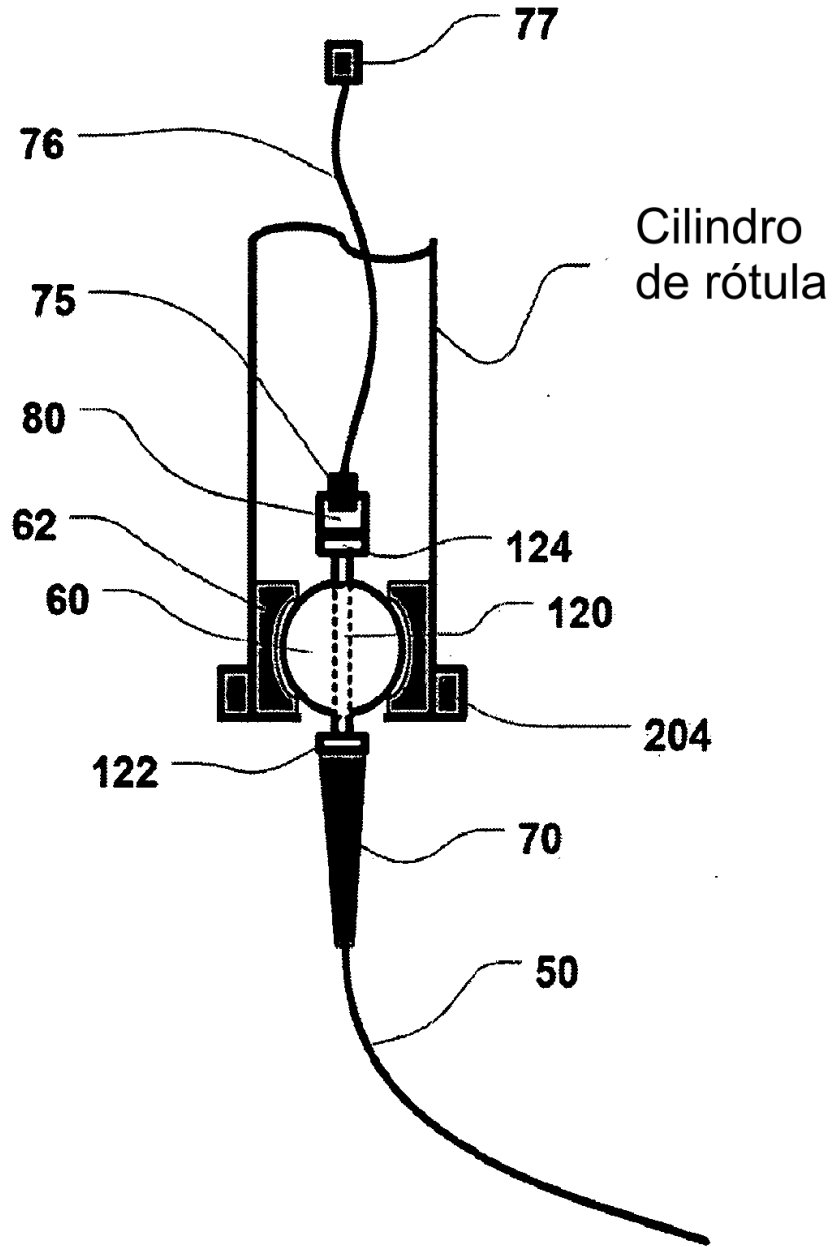


FIG. 6