

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 896 337**

51 Int. Cl.:

**B63B 22/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **15.11.2019** **E 19209537 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **28.07.2021** **EP 3653482**

54 Título: **Paquete de batería para la subsuperficie marina**

30 Prioridad:

**16.11.2018 US 201862768424 P**

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

**24.02.2022**

73 Titular/es:

**OCEAN POWER TECHNOLOGIES, INC. (100.0%)**  
**28 Engelhard Drive, Suite B**  
**Monroe Township NJ 08831, US**

72 Inventor/es:

**SAROKHAN, JOSEPH, A**

74 Agente/Representante:

**SÁEZ MAESO, Ana**

**ES 2 896 337 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

Paquete de batería para la subsuperficie marina

## 5 Antecedentes

La descripción se refiere al diseño y uso de un paquete de batería subsuperficial flotante para su uso en aplicaciones marinas submarinas.

10 Los paquetes de baterías se usan para proporcionar energía a una amplia gama de aplicaciones marinas. Los paquetes de baterías son confiables, eficientes y pueden funcionar durante largos períodos de tiempo antes de requerir mantenimiento o recarga, especialmente en entornos desafiantes donde puede ser difícil o prohibido operar equipos de generación tales como motores diesel.

15 Hay tres diseños principales de paquetes de baterías marinas destinados a su despliegue en el mar. El primer tipo es una batería flotante, a menudo instalada en una barcaza y atada al fondo marino mediante el uso de un ancla y una cadena. Este tipo de batería puede ser de bajo costo y fácil de remolcar y desplegar, pero puede que no sea adecuado para su uso en aguas muy profundas o áreas con alto potencial de tormenta que podrían volcar la barcaza de la batería o someter el amarre a cargas muy altas.

20 El segundo tipo de batería se instala en el fondo marino dentro de un recipiente de alta presión. Esta batería tiene la ventaja de ser inmune a las tormentas superficiales, pero puede ser muy cara, especialmente en aguas profundas, donde el recipiente a presión puede costar y pesar varias veces más que la batería que contiene. El transporte y despliegue de esta batería también puede ser muy costoso debido al peso excesivo del recipiente a presión, el tamaño de las grúas necesarias para levantarlo y bajarlo al fondo marino y el posible requisito de tener vehículos submarinos operados a distancia (ROV) para ayudar a guiar la batería de regreso al fondo marino y seleccionar un lugar de instalación con una planitud y composición aceptables. Estas baterías de recipientes a presión extremadamente pesados corren el riesgo de quedar atrapadas en el lodo o enterradas en la arena en algunos lugares y pueden ser difíciles y costosas de recuperar.

30 El tercer tipo de paquete de baterías submarinas es un diseño de presión compensada, donde las celdas y la electrónica de soporte están diseñadas para tolerar altas presiones y están rodeadas por un baño de aceite o polímero no conductor. La carga de presión del agua se transfiere directamente a través de un recipiente exterior ligeramente flexible al paquete de baterías y aceite no comprimible en el interior, igualando la presión. Este diseño tiende a ser más ligero y más fácil de transportar y desplegar, pero es muy complicado y costoso de construir, y puede estar sujeto a fallas si todos los componentes no están diseñados específicamente para manejar las presiones extremas sin agrietarse o degradarse.

35 Un ejemplo de un paquete de baterías con una unidad electrónica se describe en el documento WO 03/062044 A1.

40 Por lo tanto, existe una necesidad continua en la técnica de un paquete de baterías marino que sea tolerante a las tormentas superficiales, fácil de transportar y desplegar, resistente a quedarse atascado en el lodo del fondo marino o enterrado en la arena, y capaz de instalarse en aguas muy profundas. Preferentemente, el sistema de baterías también es confiable, rentable, ligero y fácilmente recuperable.

## 45 Resumen

La descripción como se reivindicó describe un sistema de batería subsuperficial para alimentar cargas útiles del fondo marino en ambientes marinos.

50 El sistema de batería subsuperficial comprende un recipiente de presión flotante subsuperficial. El recipiente de presión flotante subsuperficial tiene un compartimento. El compartimento incluye una batería.

55 El sistema de batería subsuperficial comprende un módulo de electrónica de aguas profundas. El módulo de electrónica de aguas profundas incluye una interfaz para las cargas útiles del fondo marino. El módulo de electrónica de aguas profundas se conecta a la batería mediante un cordón de amarre de la pata de tensión. El cordón de amarre de la pata de tensión puede tener una flotabilidad casi neutra en el agua de mar.

60 El sistema de batería subsuperficial comprende una masa de balasto. La masa de balasto se une al módulo de electrónica de aguas profundas mediante un cable de amarre. El cable de amarre puede tener una flotabilidad casi neutra en agua de mar.

65 El sistema de batería subsuperficial puede comprender una boya de superficie. La boya de superficie puede incluir una plataforma de equipo que tiene equipos de comunicaciones o sensores. La boya de superficie puede acoplarse al recipiente de presión flotante subsuperficial mediante un cordón umbilical de superficie. El cordón umbilical de superficie puede incluir flotadores y pesos.

5 El sistema de batería subsuperficial puede comprender un módulo de liberación remota operable para desconectar el cable de amarre del módulo de electrónica de aguas profundas. El módulo de liberación remota puede activarse a través de una interfaz de comunicaciones segura conectada a la boya de superficie a través de la cuerda umbilical de superficie y el cordón de amarre de la pata de tensión.

La descripción describe un método de uso de un sistema de batería subsuperficial para alimentar cargas útiles del fondo marino en ambientes marinos.

10 El método comprende la etapa de proporcionar una masa de balastro en el fondo marino. La masa de balastro se une a un módulo de electrónica de aguas profundas mediante un cable de amarre. El cable de amarre puede tener una flotabilidad casi neutra en agua de mar.

15 El método comprende la etapa de amarrar el módulo de electrónica de aguas profundas a un recipiente de presión flotante subsuperficial. El módulo de electrónica de aguas profundas se amarra al recipiente de presión flotante subsuperficial con un cordón de amarre de la pata de tensión. El cordón de amarre de la pata de tensión puede tener una flotabilidad casi neutra en el agua de mar.

20 El método comprende la etapa de conectar una batería a una interfaz para las cargas útiles del fondo marino. La interfaz para las cargas útiles del fondo marino se incluye en el módulo de electrónica de aguas profundas. La batería se incluye en un compartimento del recipiente de presión flotante subsuperficial.

25 El método comprende la etapa de sumergir el recipiente de presión flotante subsuperficial a una profundidad de agua de aproximadamente 50 a 500 metros.

El método comprende la etapa de alimentar las cargas útiles del fondo marino con la batería a través de una interfaz para las cargas útiles del fondo marino, que se incluye en el módulo de electrónica de aguas profundas.

30 El método puede comprender la etapa de acoplar una boya de superficie al recipiente de presión flotante subsuperficial. La boya de superficie puede acoplarse al recipiente de presión flotante subsuperficial mediante un cordón umbilical de superficie. El cordón umbilical de superficie incluye flotadores y pesos.

35 El método puede comprender la etapa de desconectar el cable de amarre del módulo de electrónica de aguas profundas. El cable de amarre puede desconectarse del módulo de electrónica de aguas profundas al activar un módulo de liberación remota. El módulo de liberación remota puede activarse a través de una interfaz de comunicaciones segura. La interfaz de comunicaciones segura puede conectarse a la boya de superficie a través del cordón umbilical de superficie y a través del cordón de amarre de la pata de tensión.

40 Breve descripción de los dibujos

Para una descripción más detallada de las modalidades de la descripción, ahora se hará referencia a los dibujos acompañantes, en donde:

45 La Figura 1 es un dibujo de nivel del sistema que muestra la boya de superficie, el cordón umbilical de superficie, el recipiente de presión flotante subsuperficial que tiene un compartimento de batería, la cuerda de amarre de la pata de tensión, el módulo de electrónica de aguas profundas y el sistema de anclaje que incluye la masa de balastro y el cable de amarre.

50 Descripción detallada

Debe entenderse que la siguiente descripción describe modalidades ilustrativas para implementar diferentes características, estructuras o funciones de la invención. A continuación se describen modalidades ilustrativas de componentes, disposiciones y configuraciones para simplificar la descripción; sin embargo, estas modalidades ilustrativas se proporcionan simplemente como ejemplos y no pretenden limitar el alcance de la invención.

55 Adicionalmente, las modalidades ilustrativas presentadas a continuación pueden combinarse de cualquier combinación de formas, es decir, cualquier elemento de una modalidad ilustrativa puede usarse en cualquier otra modalidad ilustrativa, sin apartarse del alcance de la descripción.

60 Todos los valores numéricos en esta descripción pueden ser valores aproximados a menos que se indique específicamente de cualquier otra manera. En consecuencia, diversas modalidades de la descripción pueden desviarse de los números, valores y rangos descritos en la presente descripción, sin apartarse del alcance pretendido. Además, la formación de una primera característica sobre o en una segunda característica en la descripción que sigue puede incluir modalidades en las que la primera y la segunda características se forman en contacto directo y también pueden incluir modalidades en las que se pueden formar características adicionales interponiendo la primera y la segunda característica, de manera que la primera y la segunda característica pueden no estar en contacto directo.

La descripción describe un sistema de batería subsuperficial para el almacenamiento de energía eléctrica en baterías, que puede usarse en aplicaciones marinas autónomas. El sistema puede implementarse en áreas remotas del océano donde no hay acceso a la red eléctrica.

5 En algunas modalidades, el sistema de batería subsuperficial puede usarse con una pequeña boya de superficie que incluye una plataforma de equipo, que puede estar provista de una variedad de equipos de comunicaciones y sensores. En algunas modalidades, la boya de superficie también puede ser capaz de generar energía y cargar el paquete de baterías al que está atada, mientras que en otras modalidades solo puede incluir una conexión para un cargador externo remoto, o posiblemente ninguna provisión de carga en absoluto.

10 El sistema de batería subsuperficial descrito en la presente descripción puede proporcionar una potencia eléctrica promedio del orden de 10 vatios a 10 000 vatios durante un período que va desde unas pocas semanas hasta más de dos años después del despliegue, y también se pueden soportar cargas máximas de muchos kilovatios durante períodos cortos. Por ejemplo, el sistema de batería subsuperficial puede usarse para alimentar teléfonos (por ejemplo, 4G) y/o transpondedores de comunicación por satélite, sistemas de cámaras, sensores de seguridad, sensores del fondo marino, árboles de válvulas, equipos de monitoreo de cabezal de pozo y recarga de vehículos submarinos autónomos (AUV).

15 En comparación con las baterías de barcasas de superficie, el sistema de batería subsuperficial que se describe en la presente descripción puede ser más tolerante a las tormentas y las instalaciones en aguas profundas, al tiempo que sigue siendo más fácil y de menor costo de transporte, despliegue y recuperación que las unidades montadas en el fondo marino en recipientes a presión o diseños con compensación de presión.

20 En otras modalidades, la batería subsuperficial puede usarse con una boya de superficie más grande, tal como la PB3 PowerBuoy, o una boya híbrida de estilo de casco de barco grande.

25 La batería subsuperficial también puede usarse sin flotador en la superficie. Esto sería ventajoso para aplicaciones donde el sistema de batería subsuperficial debería permanecer oculto, tal como matrices de hidrófonos submarinos o vigilancia marina, o para aplicaciones donde hay un tráfico de transporte pesado y riesgo de colisión.

30 Con referencia a la Figura 1, se ilustra una modalidad de ejemplo de un sistema de batería subsuperficial. El diseño incluye una plataforma de equipo 1, que puede incluir sensores de superficie y un sistema de generación de energía opcional 2 usado para cargar la batería, una pequeña boya de superficie 3, una unión del cordón de superficie 4, un cordón umbilical de superficie 5 que proporciona datos, energía y cables de amarre, una interfaz del cordón de superficie 6, provisiones de elevación y transporte 7, un recipiente de presión flotante subsuperficial 8, que tiene un compartimento que incluye una batería, una interfaz del cordón de la pata de tensión 9, un cordón de amarre de la pata de tensión 10 que proporciona datos, energía y cables de amarre, una interfaz del cordón para aguas profundas 11, un módulo de electrónica de aguas profundas 12, un módulo de liberación remota 13, un cable de amarre 14 y una masa de balastro 15.

35 El sistema funciona al flotar verticalmente en el océano, de manera que la pequeña boya de superficie 3 se ubica en la superficie del mar, el recipiente de presión flotante subsuperficial 8, que tiene un compartimento que incluye la batería, está completamente sumergido a una profundidad de aproximadamente 50 metros a 500 metros, el módulo de electrónica de aguas profundas 12 se ubica cerca del fondo marino o a una profundidad considerable, la masa de balastro 15 se ubica en el fondo marino y puede estar enterrada en varios metros de arena o lodo, el cable de amarre 14 es típicamente de 5 a 20 metros de longitud para evitar que el módulo de electrónica de aguas profundas 12 se hunda en el lodo a medida que la masa de balastro 15 se asienta con el tiempo. Se puede integrar una estación de acoplamiento AUV en el módulo de electrónica de aguas profundas 12, junto con conectores acoplables de ROV y otras interfaces para cargas útiles eléctricas de aguas profundas.

40 Aunque el recipiente de presión flotante subsuperficial 8 todavía está diseñado para soportar la presión, no necesita manejar las presiones asociadas con las profundidades del océano de miles de metros, y el recipiente resultante es mucho más ligero y de menor costo que un recipiente de presión de batería diseñado para su despliegue en el fondo marino. El cordón de amarre de la pata de tensión 10 y el módulo de electrónica de aguas profundas 12 proporcionan las mismas interfaces de potencia para cargas útiles del fondo marino que un paquete de baterías submarino, incluso cuando el paquete de baterías puede estar flotando a varios miles de metros sobre el fondo marino.

45 El sistema se despliega al bajar la masa de balastro 15 del costado del barco de despliegue y permitiéndole tirar del cable de amarre 14 y el módulo de electrónica de aguas profundas 12 fuera del barco y dentro del agua. El cordón de amarre de la pata de tensión 10 se alimenta luego sobre el costado del barco a una velocidad controlada hasta que comienza a tirar del recipiente de presión flotante subsuperficial 8, que luego se deja rodar por una rampa de despliegue o se baja al agua mediante el uso de una grúa. Aunque el recipiente de presión flotante subsuperficial 8 tiene una flotabilidad ligeramente positiva, será arrastrado bajo el agua ya que la masa de balastro 15 tiene un peso neto sumergido significativamente mayor que la flotabilidad proporcionada por el compartimento de la batería. El módulo de electrónica de aguas profundas 12 y el cordón de amarre de la pata de tensión 10 tienen una flotabilidad casi neutra en el agua de mar. A medida que el recipiente de presión flotante subsuperficial 8 se sumerge, la velocidad

de descenso de la masa de balastro 15 se ralentizará, lo que permitirá que el cable de amarre 14, el módulo de electrónica de aguas profundas 12 y el cordón de amarre de la pata de tensión 10 se enderecen y se orienten verticalmente en la columna de agua. El cordón umbilical de superficie 5 es una conexión ligera y flexible pero fuerte a la superficie que se tira sobre el costado de la embarcación de despliegue mientras el resto del sistema continúa descendiendo al fondo marino. La masa de balastro 15 alcanzará el fondo marino y puede incrustarse parcialmente en arena o barro sin afectar al resto del sistema. Una vez que la masa de balastro 15 se ha asentado, la pequeña boya de superficie 3 puede bajarse del costado del barco y se completa el proceso de despliegue.

La longitud del cordón de amarre de la pata de tensión 10 y el cable de amarre 14 se han preconfigurado para el sitio de despliegue previsto y tienen una longitud combinada de 50-500 metros menos que la profundidad del agua. El cordón umbilical de superficie 5 es más largo que la distancia desde la interfaz del cordón de superficie 6 a la superficie del mar e incluye flotadores y pesos de manera que el cordón pueda soportar las alturas esperadas de las olas y las variaciones de marea sin poner un exceso de carga en el cordón de amarre o provocar que la pequeña boya de superficie 3 se sumerja en las marejadas o marea alta.

El recipiente de presión flotante subsuperficial 8 mantendrá una tensión constante en el cordón de amarre de la pata de tensión 10 debido a su ligera flotabilidad. Dado que el compartimiento de la batería está ubicado a una profundidad considerable del agua, no estará sujeto a las altas cargas de amarre y aceleraciones a las que una batería flotante en la superficie necesitaría estar diseñada para soportar. El recipiente de presión flotante subsuperficial 8 experimenta alguna carga de las corrientes oceánicas de aguas profundas, pero estas fuerzas son órdenes de magnitud menores que las experimentadas en la superficie y son mucho más fáciles de predecir que las cargas de tormentas superficiales. Estas cargas, aceleraciones o fuerzas más pequeñas permiten reducir significativamente el tamaño y el costo de cordón de amarre de la pata de tensión 10 y permiten usar una masa de balastro 15 simple y de bajo costo para amarrar todo el sistema en lugar de un ancla mucho más grande que sería necesario para soportar las cargas superficiales de un paquete de baterías grande. Aunque la pequeña boya de superficie 3 experimenta cargas de tormenta y el cordón umbilical de superficie 5 se diseña para soportar estas cargas, la pequeña boya de superficie 3 es también un orden de magnitud más pequeña y más liviana que el recipiente de presión flotante 8, y las cargas resultantes son mucho más pequeñas que tener toda la masa de la batería instalada en la superficie del mar.

Las baterías convencionales montadas en el fondo marino, ya sea que estén instaladas en recipientes de presión o con diseños tolerantes a la presión, corren el riesgo de quedar atrapadas en el lodo o enterradas en la arena después de un despliegue prolongado. Dado que algunas de estas baterías pueden instalarse a miles de metros por debajo de la superficie del mar, no es posible usar buzos para ayudar a sacar los paquetes de baterías para su recuperación. Puede ser necesaria una combinación de ROV de aguas profundas y grandes grúas para levantar objetos pesados para conectar los cables de elevación al paquete de baterías, suponiendo que no esté completamente enterrado. Este proceso puede ser muy costoso y existe el riesgo de que el paquete de baterías esté demasiado enterrado o atascado para que sea económico recuperarlo. Por el contrario, la modalidad descrita en la Figura 1 puede presentar una opción de recuperación automática que no se ve afectada por las condiciones del fondo marino y no requiere costosas grúas o ROV de alta capacidad. Cuando el sistema de batería ha completado su misión prevista y está listo para su recuperación y reubicación, el módulo de liberación remota 13 se activa a través de una interfaz de comunicaciones segura, a través de una conexión por cable a la superficie, por un ROV o por conexión inalámbrica (por ejemplo, acústica). Esta activación hace que el cable de amarre 14 y la masa de balastro 15 se desprendan de la base del módulo de electrónica de aguas profundas 12, y todo el sistema de batería recuperará una ligera flotabilidad positiva y comenzará a ascender automáticamente a la superficie. El cable de amarre 14 y la masa de balastro 15 no se recuperan y se consideran artículos consumibles de bajo costo. Pueden estar hechos de materiales de hormigón y acero no tóxicos y se descompondrán con el tiempo sin dañar el medio ambiente del fondo marino. El recipiente de presión flotante 8 eventualmente llegará a la superficie del mar, donde una embarcación de recuperación de superficie puede enviar un pequeño bote inflable y la tripulación para unir el equipo de elevación a las provisiones de elevación y transporte 7, lo que permite que el sistema sea levantado del agua sin la necesidad de ROV o buzos. Una vez que el compartimiento de la batería está a bordo, el cordón de amarre de la pata de tensión 10 se puede enrollar junto con el módulo de electrónica de aguas profundas 12. El cable de amarre 14 y la masa de balastro 15 pueden reemplazarse antes del siguiente despliegue del sistema de batería.

En las modalidades donde se va a unir una gran fuente de generación flotante, el diseño del módulo de batería subsuperficial puede no cambiar significativamente, pero un método alternativo para conectar la fuente de generación a la batería subsuperficial, tal como tener un umbilical de amarre y de energía separados que se conectan a un punto diferente (tal como la base) del sistema de batería. Este método alternativo de conexión puede reducir las cargas de amarre y los tamaños de cordón requeridos para la batería subsuperficial, pero requeriría un conjunto completo de líneas de amarre y umbilicales de energía. Sin embargo, dado que la mayoría de los diseños de amarre para las boyas más grandes también incluyen flotadores subsuperficiales, aún puede ser más rentable usar la batería flotante como amarre incluso para boyas de gran superficie. Además, el uso de la batería flotante como amarre puede reducir el riesgo de enredos.

Si bien la descripción es susceptible de diversas modificaciones y formas alternativas, sus modalidades específicas se muestran a manera de ejemplo en los dibujos y la descripción. Debe entenderse, sin embargo, que los dibujos y la descripción detallada de los mismos no pretenden limitar las reivindicaciones a la forma particular descrita, sino que,

por el contrario, la intención es cubrir todas las modificaciones, equivalentes y alternativas que caen dentro del alcance de las reivindicaciones.

**REIVINDICACIONES**

1. Un sistema de batería subsuperficial para alimentar cargas útiles del fondo marino en ambientes marinos, que comprende:
 

5 un módulo de electrónica de aguas profundas (12), el módulo de electrónica de aguas profundas que incluye una interfaz para las cargas útiles del fondo marino, y una masa de balastro (15) unida al módulo de electrónica de aguas profundas mediante un cable de amarre (14),

10 caracterizado porque el sistema de batería subsuperficial comprende un recipiente de presión flotante subsuperficial (8) que tiene un compartimento que incluye una batería, y el módulo de electrónica de aguas profundas (12) se conecta a la batería mediante un cordón de amarre de la pata de tensión (10).
2. El sistema de batería subsuperficial de la reivindicación 1, que comprende además una boya de superficie acoplada al recipiente de presión flotante subsuperficial mediante un cordón umbilical de superficie.
3. El sistema de batería subsuperficial de la reivindicación 2, en donde la boya de superficie incluye una plataforma de equipo que tiene equipos de comunicaciones o sensores.
4. El sistema de batería subsuperficial de la reivindicación 2 o 3, en donde el cordón umbilical de superficie incluye flotadores y pesos.
5. El sistema de batería subsuperficial de cualquier reivindicación anterior, que comprende además un módulo de liberación remota para desconectar el cable de amarre del módulo de electrónica de aguas profundas.
6. El sistema de batería subsuperficial de la reivindicación 5 que comprende además una boya de superficie acoplada al recipiente de presión flotante subsuperficial mediante un cordón umbilical de superficie, en donde el módulo de liberación remota se activa a través de una interfaz de comunicaciones segura conectada a la boya de superficie a través del cordón umbilical de superficie y el cordón de amarre de la pata de tensión.
7. El sistema de batería subsuperficial de cualquier reivindicación anterior, en donde el cordón de amarre de la pata de tensión tiene una flotabilidad casi neutra en agua de mar.
8. Un método que comprende:
 

35 proporcionar una masa de balastro (15) unida a un módulo de electrónica de aguas profundas (12) mediante un cable de amarre (14) en el fondo marino;

40 amarrar el módulo de electrónica de aguas profundas (12) a un recipiente de presión flotante subsuperficial (8) con un cordón de amarre de la pata de tensión (10);

conectar una batería a una interfaz para cargas útiles del fondo marino, la interfaz para cargas útiles del fondo marino que se incluye en el módulo de electrónica de aguas profundas, la batería que se incluye en un compartimento del recipiente de presión flotante subsuperficial (8);

45 sumergir el recipiente de presión flotante subsuperficial (8) a una profundidad de agua de aproximadamente 50 a 500 metros; y

alimentar las cargas útiles del fondo marino con la batería.
9. El método de la reivindicación 8, que comprende además acoplar una boya de superficie al recipiente de presión flotante subsuperficial mediante un cordón umbilical de superficie.
10. El método de la reivindicación 9, en donde el cordón umbilical superficial incluye flotadores y pesos.
11. El método de la reivindicación 8, 9 o 10, que comprende además desconectar el cable de amarre del módulo de electrónica de aguas profundas al activar un módulo de liberación remota.
12. El método de la reivindicación 11, en donde el módulo de liberación remota se activa a través de una interfaz de comunicaciones segura conectada a una boya de superficie a través de un cordón umbilical de superficie que acopla la boya de superficie al recipiente de presión flotante subsuperficial y a través del cordón de amarre de la pata de tensión.
13. El método de cualquiera de las reivindicaciones 8 a 12, en donde el cordón de amarre de la pata de tensión tiene una flotabilidad casi neutra en agua de mar.

