

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 453 948**

51 Int. Cl.:

**E21B 17/01** (2006.01)

**E21B 19/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **19.06.2008** **E 08762405 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **25.12.2013** **EP 2165040**

54 Título: **Sistema mejorado de intervención de pozos**

30 Prioridad:

**25.06.2007 GB 0712226**

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

**09.04.2014**

73 Titular/es:

**ENOVATE SYSTEMS LIMITED (100.0%)  
UNIT 1 HOWEMOSS DRIVE KIRKHILL  
INDUSTRIAL ESTATE DYCE  
ABERDEEN AB21 0GL, GB**

72 Inventor/es:

**EDWARDS, JEFFREY CHARLES**

74 Agente/Representante:

**CARPINTERO LÓPEZ, Mario**

**ES 2 453 948 T3**

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

## DESCRIPCIÓN

Sistema mejorado de intervención de pozos

**Campo de la invención**

La presente invención se refiere a un sistema mejorado de intervención de pozos.

5 **Antecedentes de la invención**

Los conductos ascendentes son ampliamente utilizados en pozos de petróleo submarinos. Un conducto ascendente es un elemento tubular fijado por un extremo a una boca del pozo en el lecho marino y por el otro extremo a una plataforma de perforación flotante o a un buque en la superficie. El conducto ascendente se hace pasar a través de un orificio en el suelo o cubierta de perforación del buque, y se corona por un dispositivo de acceso al conducto ascendente, que puede incorporar válvulas, para permitir que los fluidos entren o salgan del pozo, o taponos o similares.

El conducto ascendente se debe mantener en tensión para evitar que se colapse, y la tensión se aplica al conducto ascendente por tensores que se extienden desde la embarcación y se fijan al conducto ascendente en una ubicación por debajo de la cubierta o suelo de la embarcación. Los tensores son generalmente cables que se arrían e izan a medida que la embarcación se mueve, debido al oleaje del mar, manteniendo una tensión constante en el conducto ascendente, y el mantenimiento la posición vertical del dispositivo de acceso fija en relación con el fondo del mar. Dado que el dispositivo de acceso se fija en relación con el fondo del mar, y para compensar la subida y bajada de la embarcación, el dispositivo de acceso se sitúa a una altura considerable por encima de la embarcación, para evitar que el dispositivo de acceso al conducto ascendente impacte en el suelo o en la cubierta de la embarcación.

Sin embargo, cuando es necesario un acceso del operario al conducto ascendente, es indeseable que el dispositivo de acceso que se mueva en relación con el suelo o cubierta de la embarcación, sino que es preferible que el dispositivo de acceso permanezca estacionario en relación con la embarcación. Para hacer esto posible, se proporciona una junta de deslizamiento entre el dispositivo de acceso y el punto en que los tensores se fijan al conducto ascendente. La junta de deslizamiento acomoda el oleaje del mar permitiendo que el dispositivo de acceso baje hasta la cubierta o suelo. Para mantener el conducto ascendente en tensión cuando no se requiere el acceso, un compensador se aplica una fuerza de elevación al dispositivo de acceso suficiente para extender la junta de deslizamiento hasta el máximo de su recorrido.

El compensador puede aplicar la fuerza de elevación al dispositivo de acceso a través de un bastidor de elevación que se puede proporcionar por encima del dispositivo de acceso para permitir que equipos, tales como válvulas de inyección, se fijen al dispositivo de acceso o para permitir que sartas de herramientas se bajen a través del dispositivo de acceso dentro del conducto ascendente.

Los sistemas de conductos ascendentes convencionales presentan una serie de inconvenientes. Por ejemplo, la junta de deslizamiento puede ser poco fiable y solo se puede utilizar de forma segura cuando es despresurizada ya que se somete a un efecto de carga de extremo de presión. Cuando se despresuriza la junta de deslizamiento, las válvulas de aislamiento superficiales no se pueden utilizar y si existe alguna fuga más allá del dispositivo de aislamiento del pozo del fondo del pozo primario tanto el personal a bordo de la embarcación como la propia embarcación se pueden exponer a los hidrocarburos del pozo y al consiguiente riesgo asociado.

Adicionalmente, en mares agitados o en el modo de posicionamiento dinámico puede ser difícil mantener la posición de la embarcación directamente sobre la boca del pozo submarino. La desviación de esta posición aplica un momento de flexión en el conducto ascendente, lo que puede dar como resultado, en algunos casos, que la embarcación tenga que separarse de la boca del pozo para evitar un fallo catastrófico. Para acomodar el movimiento de la embarcación, el equipo de la superficie tiene que colocarse a una altura considerable sobre el suelo o cubierta de la embarcación para evitar que impacte con el suelo de la embarcación a medida que la embarcación se mueve fuera de su ubicación debido a la mayor distancia entre la embarcación y el pozo.

También existen problemas de seguridad asociados con el acceso al conducto ascendente desde arriba del cabezal de flujo. El posicionamiento elevado del cabezal de flujo y del bastidor de elevación requiere un alto nivel de trabajo en una plataforma que se mueve en relación con el suelo o cubierta de la embarcación para introducir herramientas o equipos en el conducto ascendente.

Otra área de preocupación es durante el funcionamiento, se ha conocido que el sistema compensador, que aplica una tensión al conducto ascendente a través de los equipos de la superficie, tales como el bastidor de elevación, sobre-tensa el conducto ascendente haciendo que el conducto ascendente presente fallos con consecuencias catastróficas.

El documento US2006/0196672 describe un dispositivo de reacondicionamiento hidráulico compensado de oleaje que comprende un sistema de cilindro tensor hidráulico dispuesto debajo de un suelo de perforación y adaptado para conectarse por un mandril al suelo de perforación a través de una mesa giratoria dispuesta en el suelo de

perforación.

Un objeto de al menos una realización de la presente invención es obviar o mitigar al menos una de las desventajas de los sistemas de intervención de pozos antes mencionados.

### **Sumario de la invención**

5 De acuerdo con un primer aspecto de la presente invención, se proporciona un sistema de intervención de pozos para intervenir en un pozo submarino, de acuerdo con las reivindicaciones adjuntas.

10 En una realización de la presente invención, el sistema de intervención de pozos proporciona una disposición que elimina sustancialmente la necesidad de un alto nivel de trabajo para, por ejemplo, introducir una sarta de herramientas en el conducto ascendente. Dado que el dispositivo de acceso al conducto ascendente se encuentra, durante su uso, por debajo de la cubierta de trabajo de la embarcación, los operarios pueden ensamblar la herramienta y bajar la herramienta en el conducto ascendente desde el nivel de la cubierta de trabajo.

15 Para evitar cualquier duda por "embarcación" se entiende cualquier plataforma de perforación, nave, buque, boya u otra embarcación adecuada para la realización de las operaciones de perforación o de intervención de pozos y por "cubierta de trabajo" se entiende la cubierta o suelo de la embarcación desde donde los operarios ejecutan las operaciones de intervención del pozo.

Preferentemente, el dispositivo de acceso al conducto ascendente se fija de manera liberable al conducto ascendente.

Preferentemente, el dispositivo de acceso al conducto ascendente es acoplable por medio de un pestillo.

20 Preferentemente, el dispositivo de acceso al conducto ascendente es acoplable herméticamente al conducto ascendente. En una realización, el dispositivo de acceso al conducto ascendente puede formar un sello suficiente para contener la presión dentro del conducto ascendente. El sello puede ser suficiente para sellar el conducto ascendente del medio ambiente externo.

25 El dispositivo de acceso al conducto ascendente puede comprender un número de válvulas incluyendo una o más de una válvula de paso (para la extracción de fluido del pozo), una válvula interruptora (para inyectar fluido en el pozo), y una válvula maestra para aislar el pozo.

Preferentemente, el/cada dispositivo de tensión se puede fijar de manera liberable al conducto ascendente.

Preferentemente, el conducto ascendente comprende además al menos un punto de fijación.

Preferentemente, el/cada dispositivo de tensión se fija al conducto ascendente en un punto de fijación.

Preferentemente, el dispositivo de acceso al conducto ascendente se encuentra adyacente al/cada punto de fijación.

30 Preferentemente, el dispositivo de acceso al conducto ascendente se encuentra por encima del/cada punto de fijación. Ubicar el dispositivo de acceso al conducto ascendente arriba y adyacente al/cada punto de fijación evita la necesidad de una junta de deslizamiento entre el punto o puntos de fijación y el dispositivo de acceso al conducto ascendente.

Alternativa o adicionalmente, el/cada dispositivo de tensión se fija al dispositivo de acceso al conducto ascendente.

35 En una realización, los dispositivos de tensión son dispositivos de tensión encontrados en las plataformas de perforación o buques adecuados para la realización de operaciones de perforación o de intervención de pozos.

Alternativa o adicionalmente, el conducto ascendente se tensa desde un segundo conducto ascendente.

Preferentemente, el conducto ascendente se encuentra dentro del segundo conducto ascendente.

En otra realización, un sistema compensador se fija al dispositivo de acceso al conducto ascendente.

40 Preferentemente, el sistema compensador se fija al dispositivo de acceso al conducto ascendente por medio de una brida de elevación.

Alternativa o adicionalmente, el sistema compensador se fija al dispositivo de acceso al conducto ascendente por medio de una herramienta en funcionamiento.

Preferentemente, el conducto ascendente tiene una longitud fija.

45 Preferentemente, el sistema de intervención de pozos incluye al menos un miembro flexible adaptado para extenderse desde el dispositivo de acceso al conducto ascendente hasta la embarcación. Al utilizar los miembros flexibles que se extienden desde el dispositivo de acceso al conducto ascendente hasta la embarcación se reducen

los efectos de movimiento de la embarcación con respecto a la boca del pozo en el fondo del mar.

Preferentemente, al menos uno de los miembros flexibles está en comunicación fluida con el conducto ascendente.

Preferentemente, al menos uno de los miembros flexibles se adapta para recibir fluido desde el conducto ascendente.

5 Alternativa o adicionalmente, al menos uno de los miembros flexibles se adapta para presentar fluido al conducto ascendente. Al utilizar los miembros flexibles para llevar fluidos desde y hacia el conducto ascendente se evita que la embarcación aplique un momento de flexión al conducto ascendente a medida que la embarcación se mueve con respecto a la boca del pozo en el fondo del mar.

10 Alternativa o adicionalmente, al menos uno de los miembros flexibles comprende una línea de control. Una línea de control se puede proporcionar para enviar señales de control a las herramientas en el conducto ascendente.

Preferentemente, el dispositivo de acceso al conducto ascendente se adapta para conectarse, durante su uso, a un aparato situado en o por encima de la cubierta de trabajo de la embarcación.

15 Preferentemente, durante su uso, el dispositivo de acceso al conducto ascendente se conecta al aparato por medio de un elemento tubular de longitud variable. Un elemento tubular de longitud variable es útil si el material que tiene que contenerse, tal como un tubo adujado por ejemplo, se tiene que hacer pasar desde el aparato hacia abajo hasta el dispositivo de acceso al conducto ascendente. Se prefiere contener el tubo adujado dado que un movimiento repentino de la embarcación hacia el dispositivo de acceso conducto ascendente podría causar que el tubo adujado entre la embarcación y el dispositivo de acceso al conducto ascendente se retuerza.

En una realización, el conducto ascendente comprende un conducto ascendente en mar abierto.

20 En una realización alternativa, el conducto ascendente comprende un conducto ascendente marino y un conducto ascendente de entrada del pozo.

En esta realización, el dispositivo de acceso al conducto ascendente se fija al conducto ascendente de entrada del pozo.

Preferentemente, al menos un dispositivo de tensión se fija al conducto ascendente marino.

25 Preferentemente, el conducto ascendente de entrada del pozo se tensa mediante el acoplamiento con el conducto ascendente marino.

Preferentemente, se proporciona un aparato de tensión para aplicar una tensión sustancialmente constante al conducto ascendente de entrada del pozo.

Preferentemente, el aparato de tensión se acopla con el conducto ascendente marino.

30 Preferentemente, el aparato de tensión es como se describe en la solicitud de patente en tramitación, del solicitante, GB 0613393.8.

De acuerdo con un segundo aspecto de la presente invención, se proporciona un procedimiento de intervenir en un pozo de acuerdo con las reivindicaciones adjuntas.

35 El sistema de intervención de pozos puede comprender, además, una embarcación que tiene una cubierta de trabajo.

Preferentemente, la cubierta de trabajo de la embarcación define una abertura adaptada para permitir que el dispositivo de acceso al conducto ascendente pase a través de la misma. Una disposición de este tipo permite que el dispositivo de acceso al conducto ascendente se suba o baje en el conducto ascendente.

### **Breve descripción de los dibujos**

40 Las realizaciones de la presente invención se describirán ahora con referencia a los dibujos adjuntos en los que:

La Figura 1 es una vista esquemática de un sistema de intervención de pozos de acuerdo con una primera realización de la presente invención;

45 La Figura 2 es una vista esquemática del sistema de intervención de pozos de la Figura 1 que se muestra con una herramienta en funcionamiento y un sistema de cierre del cable de perforación, con la herramienta en funcionamiento desconectada del dispositivo de acceso al conducto ascendente;

La Figura 3 es una vista esquemática del sistema de intervención de pozos de la Figura 2 con la herramienta en funcionamiento conectada al dispositivo de acceso al conducto ascendente;

50 La Figura 4 es una vista esquemática del sistema de intervención de pozos de la Figura 1 que se muestra con una herramienta en funcionamiento, un sistema de cierre del cable de perforación, y una sarta de herramientas con el sistema de cierre mostrado por encima de la cubierta de trabajo;

La Figura 5 es una vista esquemática del sistema de intervención de pozos de la Figura 1 que se muestra con un sistema de alimentación de tubo adujado;

La Figura 6 es una vista esquemática del sistema de intervención de pozos de la Figura 5 con el pinzote del puntal de carga rebajado;

La Figura 7 es una vista esquemática del sistema de intervención de pozos de la Figura 1 que se muestra con un sistema de alimentación de tubo adujado alternativo;

La Figura 8 es una vista esquemática del sistema de intervención de pozos de la Figura 7 con el pinzote del puntal de carga rebajado; y

La Figura 9 es una vista esquemática de un sistema de intervención de pozos de acuerdo con una segunda realización de la presente invención.

### **Descripción detallada de los dibujos**

En primer lugar, se hace referencia a la Figura 1, una vista esquemática de un sistema de intervención de pozos indicado de forma general con el número de referencia 10, de acuerdo con una primera realización de la presente invención. El sistema 10 de intervención de pozos comprende un dispositivo 12 de acceso al conducto ascendente, un conducto 14 ascendente en mar abierto tensado que se extiende entre una boca 16 del pozo submarino y el dispositivo 12 de acceso al conducto ascendente y una embarcación 18. La embarcación 18 es una plataforma flotante de la que solo la cubierta 20 de trabajo, desde la que se realizan las operaciones de intervención del pozo, se muestra para mayor claridad.

Como se puede observar en la Figura 1, el dispositivo 12 de acceso al conducto ascendente se fija a la parte superior del conducto 14 ascendente en mar abierto en una ubicación por debajo de la cubierta 20 de trabajo. Dicha disposición elimina la necesidad de un alto nivel de trabajo para introducir, por ejemplo, una sarta de herramientas en el conducto 14 ascendente en mar abierto, como se describirá en detalle más adelante.

Fijado al dispositivo 12 de acceso al conducto ascendente hay una línea 22 de flujo flexible y una línea 24 de interrupción flexible. El conducto 14 ascendente en mar abierto se mantiene en tensión mediante cables 26 tensores que se conectan entre la cubierta 20 de trabajo y la parte superior del conducto 14 ascendente. Dado que las conexiones entre el dispositivo 12 de acceso al conducto ascendente y la cubierta 20 de trabajo, es decir las líneas 22, 24 de flujo y de interrupción y los cables 26 tensores, son todas flexibles, entonces, la desviación de la embarcación 18 directamente por encima de la boca 16 del pozo submarino da como resultado un momento de flexión limitado que se aplica al conducto 14 ascendente.

Una brida 40 de elevación flexible se fija a un sistema 42 compensador montado en la embarcación, para subir y bajar una herramienta 30 en funcionamiento en acoplamiento con el dispositivo 12 de acceso al conducto ascendente. Dado que la brida 40 de elevación es flexible, el movimiento de la embarcación 18 directamente por encima de la boca 16 del pozo submarino da como resultado un momento de flexión mínimo que se aplica al conducto 14 ascendente.

El dispositivo 12 de acceso al conducto ascendente incluye además una válvula 28 maestra para cerrar el conducto 14 ascendente rápidamente en el caso de una emergencia. La válvula 28 maestra sella un tubo de producción (no mostrado), alojado dentro del conducto 14 ascendente en mar abierto, de la herramienta 30 en funcionamiento y de las líneas 22, 24 de flujo y de interrupción. Además, la válvula 28 maestra se adapta para servir a cualquier equipo de intervención, tal como herramientas, cable de perforación o tubos adujados que pasan a través de la válvula 28. Diversas operaciones de intervención de pozos se pueden realizar dentro del conducto 14 ascendente en mar abierto utilizando el sistema de la Figura 1. Ejemplos de estas operaciones se describirán ahora con referencia a las siguientes figuras.

Haciendo referencia ahora a la Figura 2, se muestra una vista esquemática del sistema de intervención de pozos de la Figura 1 con una herramienta 30 en funcionamiento y un sistema 52 de cierre del cable de perforación, con la herramienta 30 en funcionamiento desconectada. El sistema 52 de cierre del cable de perforación se monta en la herramienta 30 en funcionamiento, y proporciona un conducto a través del que el cable de perforación 54 se puede introducir en el conducto 14 ascendente en mar abierto. La herramienta 30 en funcionamiento y el sistema 52 de cierre del cable de perforación se bajan en el dispositivo 12 de acceso al conducto ascendente mediante la brida 40 de elevación. Una guía 34 se proporciona para ayudar en la localización de la herramienta 30 en funcionamiento en el dispositivo 12 de acceso al conducto ascendente. Un cable 56 umbilical flexible se proporciona para controlar las funciones del sistema 52 de cierre del cable de perforación y la herramienta 30 en funcionamiento. Un cable umbilical adicional (no mostrado) controla las funciones del dispositivo 12 de acceso al conducto ascendente.

Haciendo referencia a la Figura 3, se muestra una vista esquemática del sistema 10 de intervención de pozos de la Figura 1 con la herramienta 30 en funcionamiento conectada al dispositivo 12 de acceso al conducto ascendente. El conducto 14 ascendente en mar abierto está provisto de un sistema 32 lubricador de válvula. Cuando está cerrado, la sección del conducto 14 ascendente entre el dispositivo 12 de acceso al conducto ascendente y el sistema 32 lubricador de válvula se aísla del pozo y puede despresurizarse. La válvula 28 maestra se puede abrir permitiendo el acceso al conducto 14 ascendente en mar abierto. El utillaje del cable de perforación (no mostrado) se puede montar después y bajarse en el conducto 14 ascendente. Una vez que el sistema 52 de cierre del cable de perforación y la

herramienta 34 en funcionamiento se conectan al dispositivo 12 de acceso al conducto ascendente, la integridad de la presión del sistema 10 de intervención de pozos se puede confirmar probando hidrostáticamente el sistema 10 contra el sistema 32 lubricador de válvula una vez que la integridad de la sección superior del conducto 14 ascendente y del dispositivo 12 de acceso al conducto ascendente se han confirmado, el sistema 32 lubricador de válvula se puede abrir y el cable de perforación 54 con el herramental asociado se pueden bajar a la parte inferior del conducto 14 ascendente y al pozo por el sistema 52 de cierre de cables.

Haciendo ahora referencia a la Figura 4, se muestra una vista esquemática del sistema de intervención de pozos de la Figura 1 que se muestra con una herramienta 30 en funcionamiento, un sistema 52 de cierre del cable de perforación, y una sarta 60 de herramientas. Como se puede observar en la Figura 4, un conector 62 de pestillo se dispone en el extremo del cable de perforación 54 y el sistema 52 de cierre se eleva por encima de la cubierta 20 de trabajo de modo que el juego 60 de herramientas se puede montar en el nivel de la cubierta 20 de trabajo sin la necesidad de trabajo de alto nivel. Una placa 64 de casquillo montada en la cubierta 20 de trabajo permite que las secciones del juego 60 de herramientas del cable de perforación se suspendan desde la cubierta 20 de trabajo, lo que facilita el montaje del juego 60 de herramientas. Una vez montado, el conector 62 de pestillo se conecta a la parte superior del juego 60 de herramientas. La placa 64 de casquillo se retira después y la herramienta 30 en funcionamiento, el de cierre 52 del cable de perforación y el juego 60 de herramientas se bajan a través de la cubierta 20 de trabajo y el juego 60 de herramientas se introduce en el conducto 14 ascendente en mar abierto como se describe con referencia a las Figuras 2 y 3.

El sistema 10 de intervención de pozos de la presente invención también es adecuado para su uso con el tubo adujado. Haciendo referencia a la Figura 5, se muestra una vista esquemática del sistema de intervención de pozos de la Figura 1 que se muestra con un sistema 70 de alimentación de tubo adujado. El sistema 70 de alimentación de tubo adujado comprende una empuñadura/sello BOP 72, una cizalla/sello BOP 74, un cabezal 76 inyector de tubo adujado y un pinzote 78 del puntal de carga. El tubo 82 adujado se alimenta al pinzote 78 del puntal de carga de un tambor 84 que se monta en la cubierta 20 de la embarcación. El tambor 84 arría o iza el tubo 82 adujado a una velocidad que se adapta al oleaje del mar.

Los BOP 72,74 y el cabezal 76 inyector se fijan a la herramienta 30 en funcionamiento y se bajan en acoplamiento con el dispositivo 12 de acceso al conducto ascendente mediante la brida 40 de elevación. Una vez en posición, el pinzote 78 del puntal de carga se puede bajar a la cubierta 20 de trabajo (Figura 6). Cuando esto sucede, la tensión de la brida 40 de elevación y de los cables 42 compensadores se relaja y, a medida que son flexibles, adoptan un aspecto relajado o no tensado como se muestra en la Figura 6.

Haciendo referencia ahora a la Figura 7, se muestra una vista esquemática del sistema de intervención de pozos de la Figura 1, pero con un sistema 70 de alimentación de tubo adujado alternativo. En este sistema 70, la brida de elevación ha sido reemplazada con un elemento 80 tubular telescópico de longitud variable. El elemento 80 tubular de longitud variable comprende un número de secciones 86 de tubo dispuestas telescópicamente. A medida que el nivel del mar se eleva y cae el elemento tubular de longitud variable se adapta al cambio de las secciones del elemento tubular telescópico unas respecto a las otras. El elemento 80 tubular de longitud variable se proporciona para soportar el tubo adujado y evitar que se retuerza. Una tendencia a que el tubo adujado se retuerza puede producirse si, por ejemplo, hay un importante oleaje en el mar. En esta circunstancia, el tambor 84 puede no ser capaz de adaptarse al rápido aumento del nivel del mar, y el tubo adujado entre el pinzote 78 del puntal de carga y el cabezal 76 inyector 76 pueden verse sometidos a una fuerza de alabeo a compresión. En esta situación, el elemento tubular de longitud variable restringe el movimiento del tubo adujado y evita que se retuerza.

El elemento 84 tubular telescópico de longitud variable permite también que el pinzote del puntal de carga se baje a la cubierta 20 antes de su uso (Figura 8).

A continuación, se hace referencia a la Figura 9, una vista esquemática de un sistema 110 de intervención de pozos de acuerdo con una segunda realización de la presente invención. A los elementos comunes entre la primera y segunda realizaciones se les da el mismo número de referencia en la segunda realización que el de la primera aumentado en 100.

El sistema 110 de intervención de pozos de la Figura 9 incluye un conducto 188 ascendente de entrada del pozo que discurre dentro un conducto 190 ascendente marino. Como se puede observar, el dispositivo 112 de acceso al conducto ascendente 112 se fija al conducto 188 ascendente de entrada del pozo en una ubicación por debajo de la cubierta 120 de trabajo.

El conducto 190 ascendente marino se mantiene en tensión mediante cables 126 tensores que se extienden entre la cubierta 120 de trabajo y la parte superior del conducto 190a ascendente. El conducto 188 ascendente de entrada del pozo se tensa desde el conducto 190 ascendente marino por un dispositivo 192 de tensión telescópico del tipo divulgado en la solicitud en tramitación del Reino Unido con número de solicitud GB 0613393.8. Un ejemplo del dispositivo 192 de tensión está comercialmente disponible por Enovate Systems Limited bajo la marca comercial EN-TENSE™.

El dispositivo 192 de tensión tiene una primera porción (no mostrada) acoplada al conducto 188 ascendente de

entrada del pozo, una segunda porción (no mostrada) acoplada a el conducto 190 ascendente marino y un suministro de fluido hidráulico (no mostrado) que proporciona un movimiento relativo entre el primera porción y la segunda porción para tensar el conducto 188 ascendente de entrada del pozo.

**REIVINDICACIONES**

1. Un sistema de intervención de pozos para intervenir en un pozo submarino, comprendiendo el sistema de intervención de pozos:
  - 5 un dispositivo (12) de acceso al conducto ascendente adaptado para ser situado debajo de una cubierta (20) de trabajo de una embarcación (18);
  - un conducto (14) ascendente adaptado para extenderse desde una boca (16) del pozo submarino hasta el dispositivo (12) de acceso; y
  - al menos un dispositivo (26) de tensión para tensar el conducto (14) ascendente y que se extiende, durante su uso, desde una embarcación (18) y que aplica una tensión al conducto (14) ascendente por medio de al menos un miembro (26) flexible fijado al conducto (14) ascendente, de tal manera que la desviación de la embarcación (18) directamente por encima de la boca (16) del pozo submarino da como resultado un momento de flexión mínimo que se aplica al conducto (14) ascendente;
  - 10 en el que, durante su uso, el dispositivo (12) de acceso al conducto ascendente está fijado al conducto (14) ascendente en una ubicación por debajo de la cubierta (20) de trabajo de la embarcación (18).
- 15 2. El sistema de intervención de pozos de la reivindicación 1, en el que el dispositivo (12) de acceso al conducto ascendente está fijado de manera liberable al conducto (14) ascendente.
3. El sistema de intervención de pozos de cualquier reivindicación anterior, en el que el dispositivo (12) de acceso al conducto ascendente comprende un número de válvulas que incluye una o más de una válvula de paso, una válvula de interrupción, y una válvula maestra para aislar el pozo.
- 20 4. El sistema de intervención de pozos de cualquier reivindicación anterior, en el que, el al menos un dispositivo (26) de tensión está fijado de manera liberable al conducto (14) ascendente.
5. El sistema de intervención de pozos de cualquier reivindicación anterior, en el que el conducto (14) ascendente es tensado desde un segundo conducto (190) ascendente.
- 25 6. El sistema de intervención de pozos de la reivindicación 5, en el que el conducto (14) ascendente está dentro del segundo conducto (190) ascendente.
7. El sistema de intervención de pozos de cualquier reivindicación anterior, en el que un sistema compensador está fijado al dispositivo (12) de acceso al conducto ascendente.
8. El sistema de intervención de pozos de cualquier reivindicación anterior, en el que el conducto (14) ascendente tiene una longitud fija.
- 30 9. El sistema de intervención de pozos de cualquier reivindicación anterior, en el que el sistema de intervención de pozos incluye al menos un miembro (22, 24) flexible adicional adaptado para extenderse desde el dispositivo (12) de acceso al conducto ascendente hasta la embarcación (18), estando al menos uno de los miembros (22, 24) flexibles adicionales en comunicación fluida con el conducto (14) ascendente.
- 35 10. El sistema de intervención de pozos de cualquier reivindicación anterior, en el que el dispositivo (12) de acceso al conducto ascendente está adaptado para conectarse, durante su uso, a un aparato situado en, o por encima de, la cubierta (20) de trabajo de la embarcación (18).
11. El sistema de intervención de pozos de cualquier reivindicación anterior, en el que el conducto (14) ascendente comprende un conducto (14) ascendente en mar abierto.
- 40 12. El sistema de intervención de pozos de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10, en el que el conducto (14) ascendente comprende un conducto (14) ascendente marino y un conducto ascendente de entrada del pozo, el dispositivo (12) de acceso al conducto ascendente está fijado al conducto ascendente de entrada del pozo, y el al menos un dispositivo (26) de tensión está fijado al conducto (14) ascendente marino.
13. El sistema de intervención de pozos de cualquier reivindicación anterior, que comprende además una embarcación (18) que tiene una cubierta (20) de trabajo.
- 45 14. El sistema de intervención de pozos de la reivindicación 13, en el que la cubierta (20) de trabajo de la embarcación (18) define una abertura adaptada para permitir que el dispositivo (12) de acceso al conducto ascendente pase a través de la misma.
15. Un procedimiento de intervención en un pozo, comprendiendo el procedimiento las etapas de:
  - 50 fijar al menos un dispositivo (26) de tensión de una embarcación (18); y
  - aplicar una tensión a un conducto (14) ascendente por medio de al menos un miembro flexible para una boca del pozo submarina;
  - acceder a la parte superior del conducto (14) ascendente a través de un dispositivo (12) de acceso al conducto



ascendente situado por debajo de la cubierta (20) de trabajo de la embarcación (18).

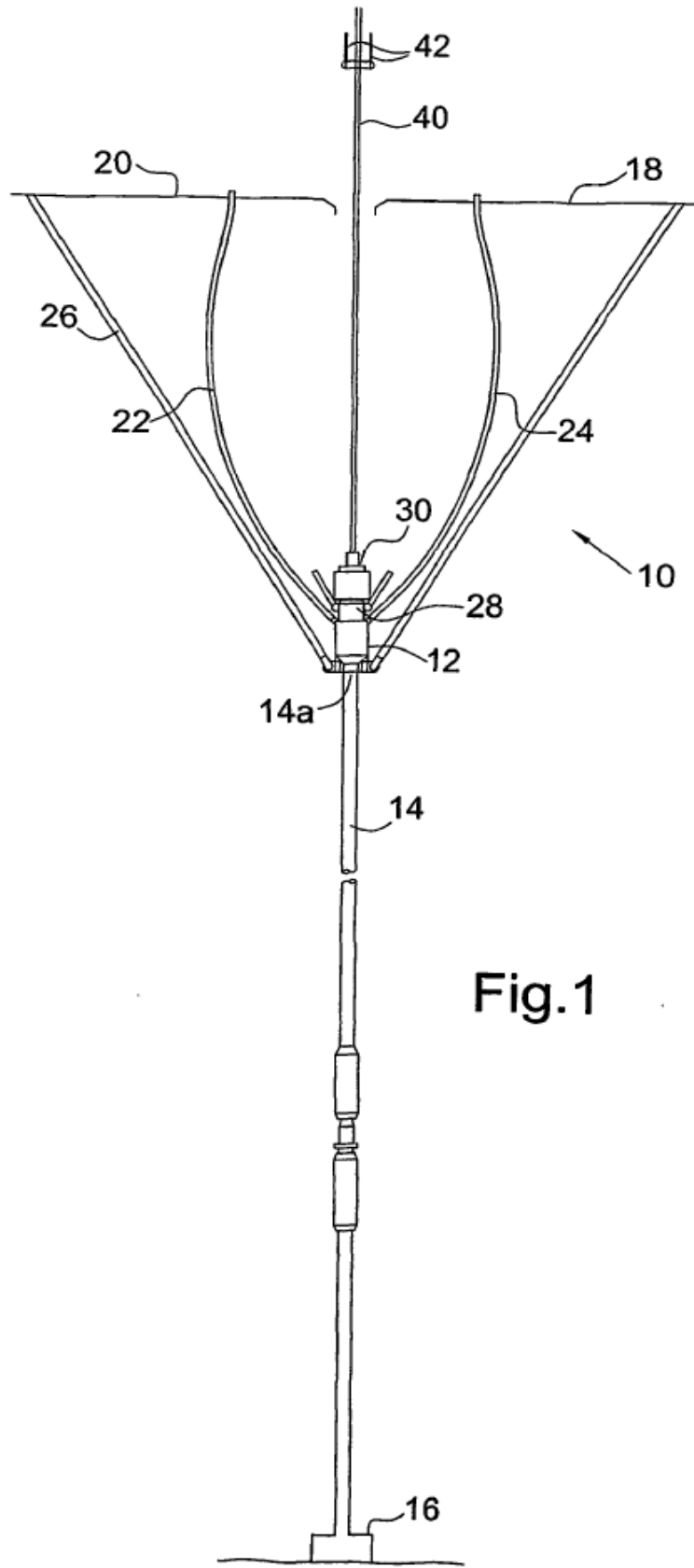


Fig.1

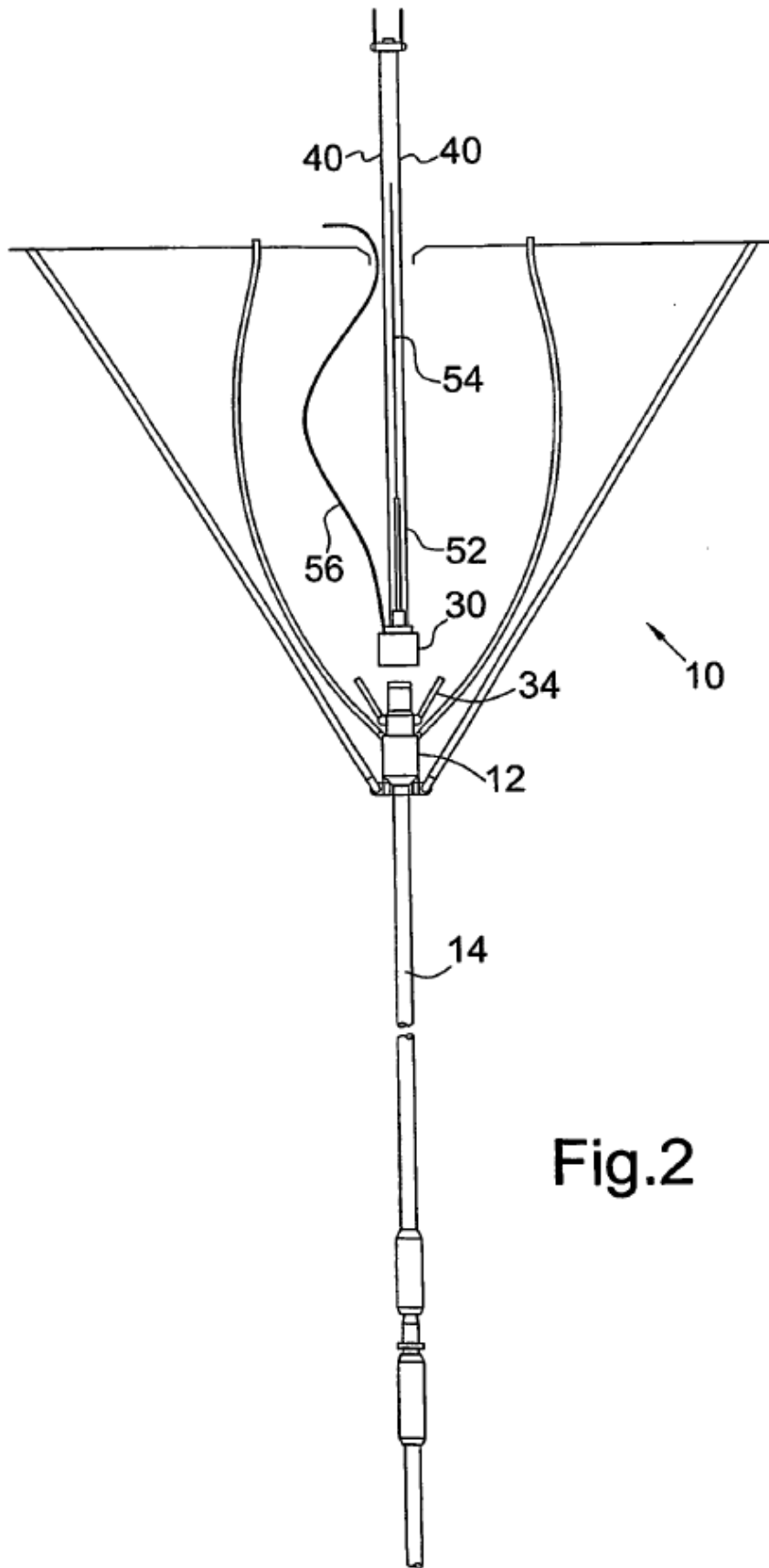


Fig.2

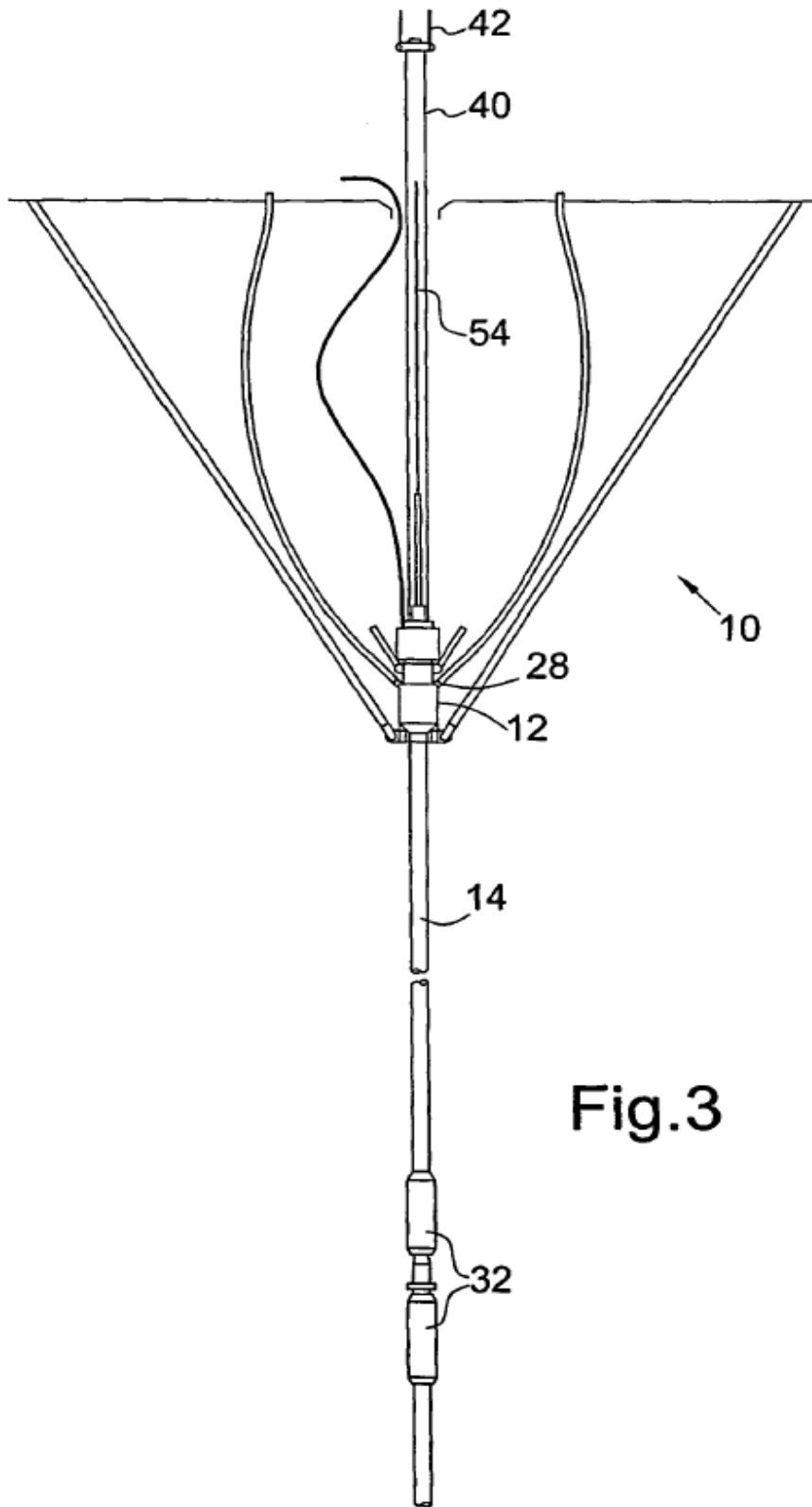


Fig.3

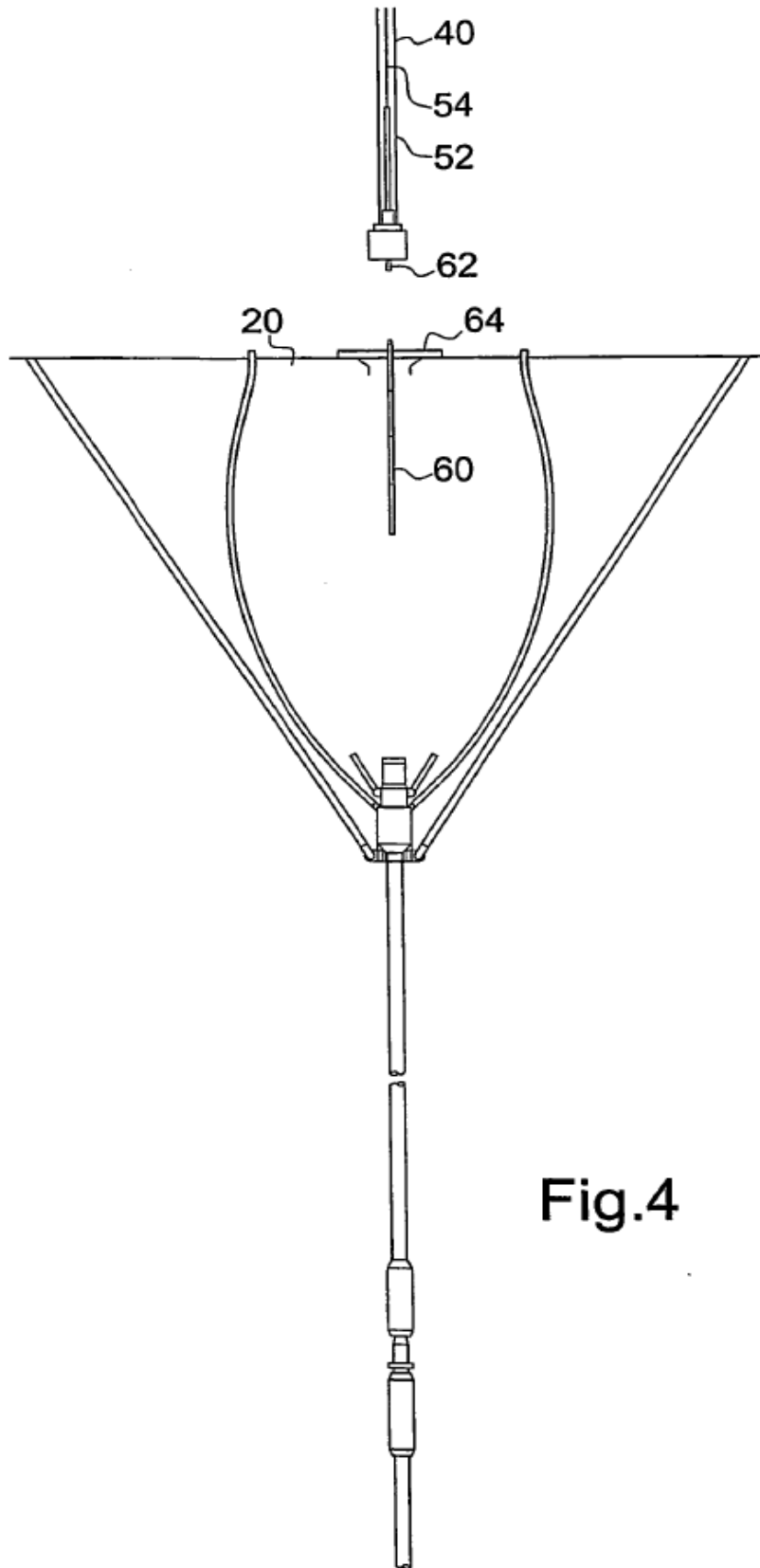


Fig.4

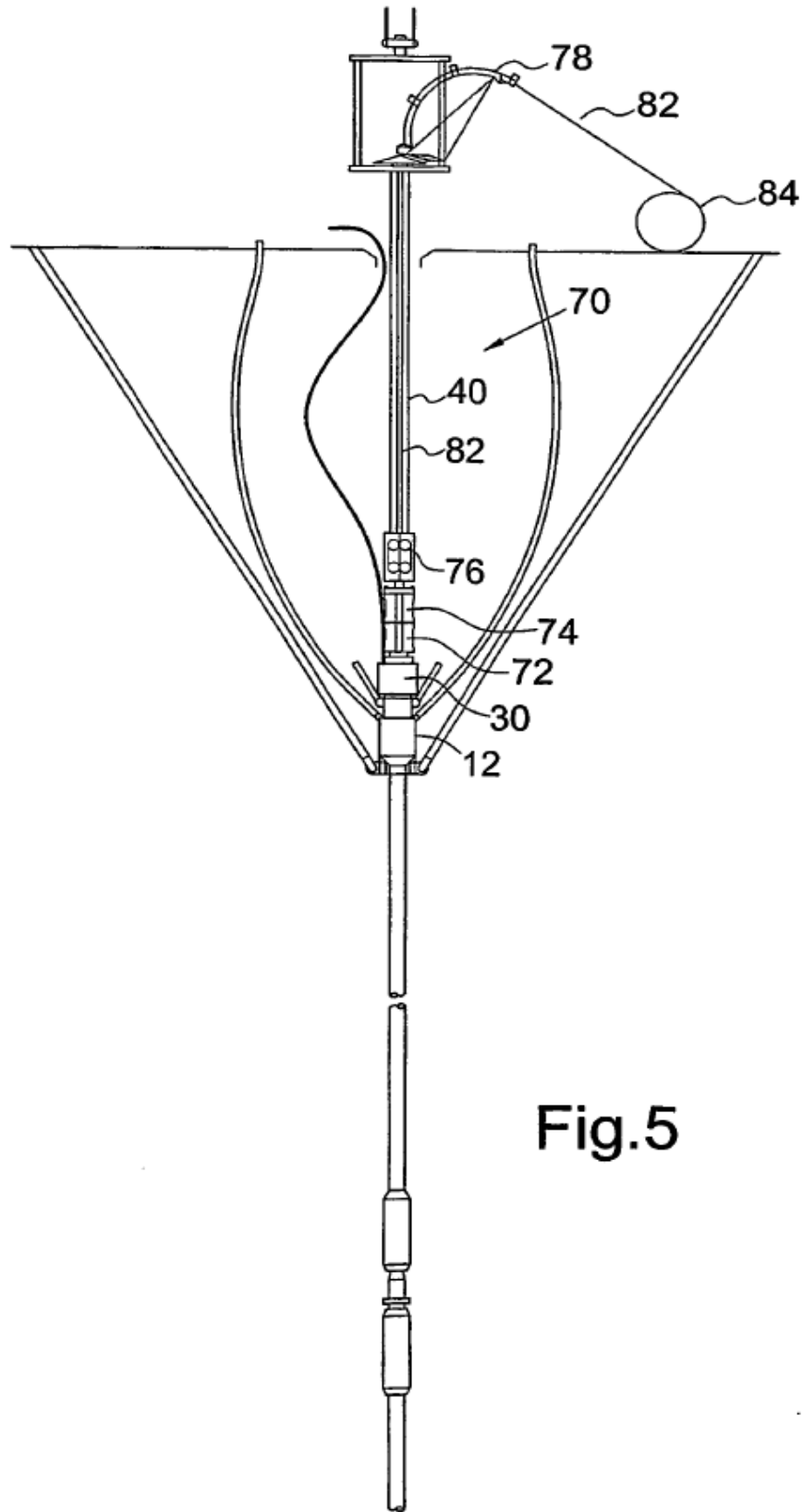


Fig.5

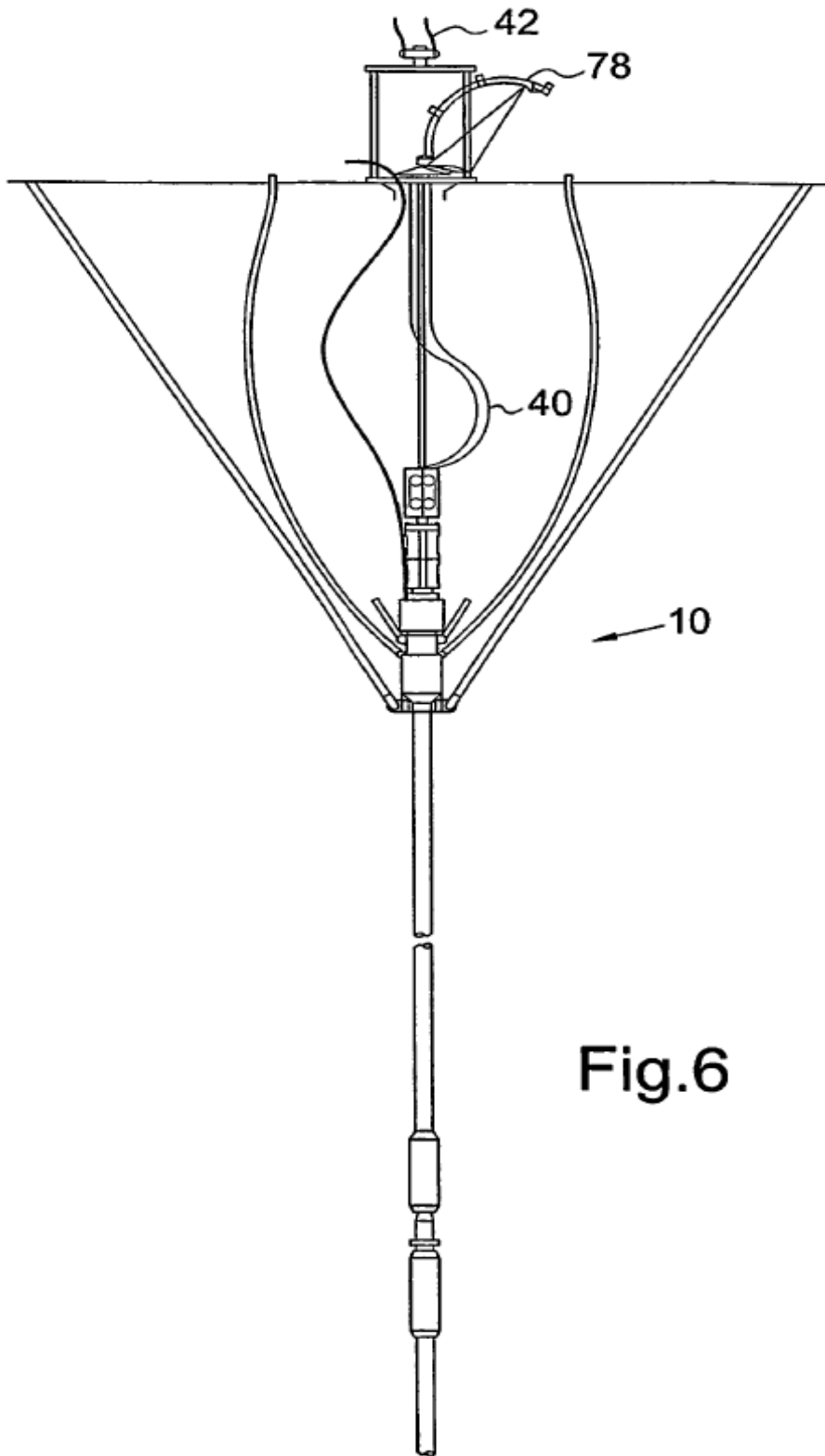


Fig.6

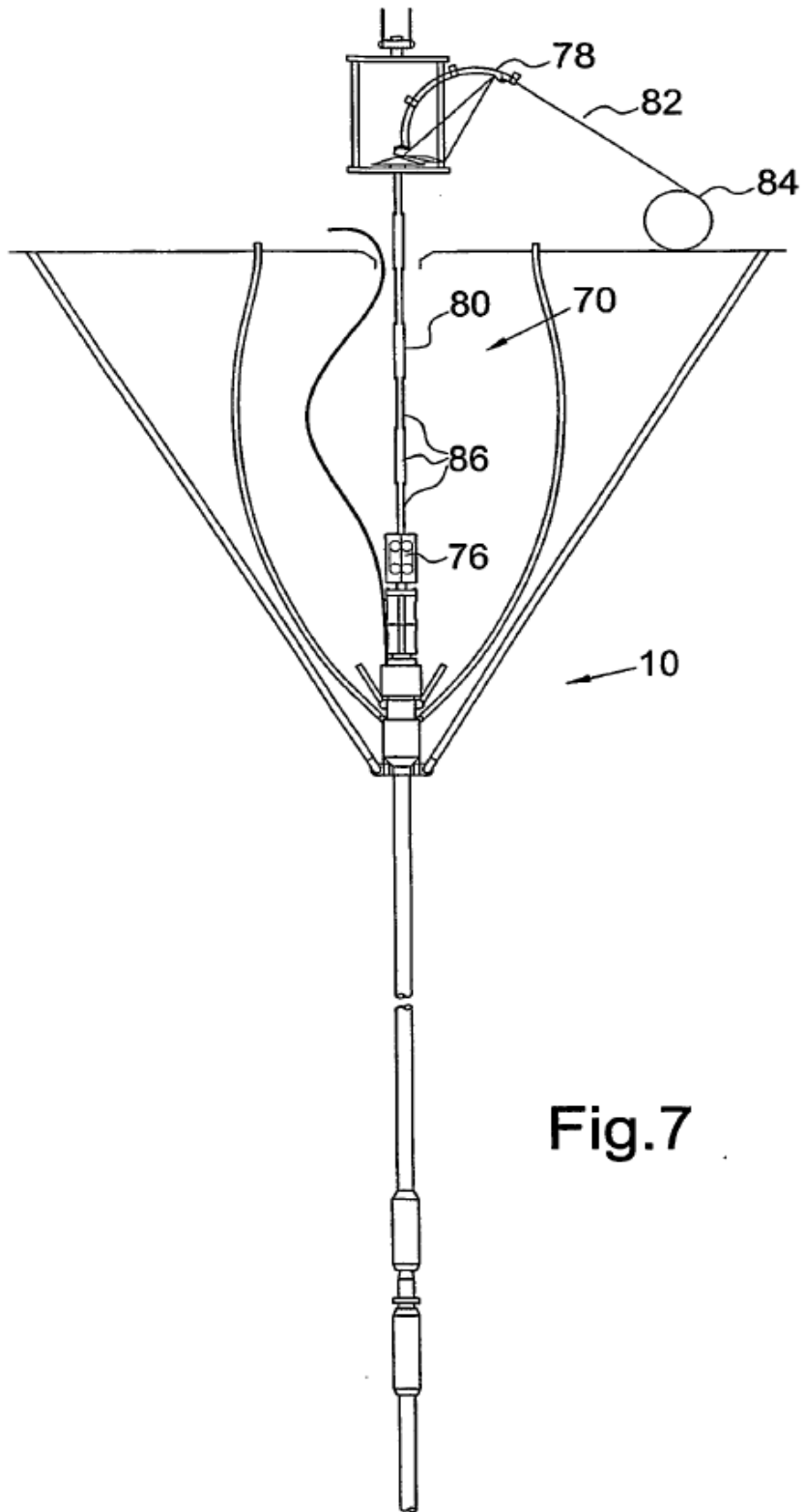


Fig.7



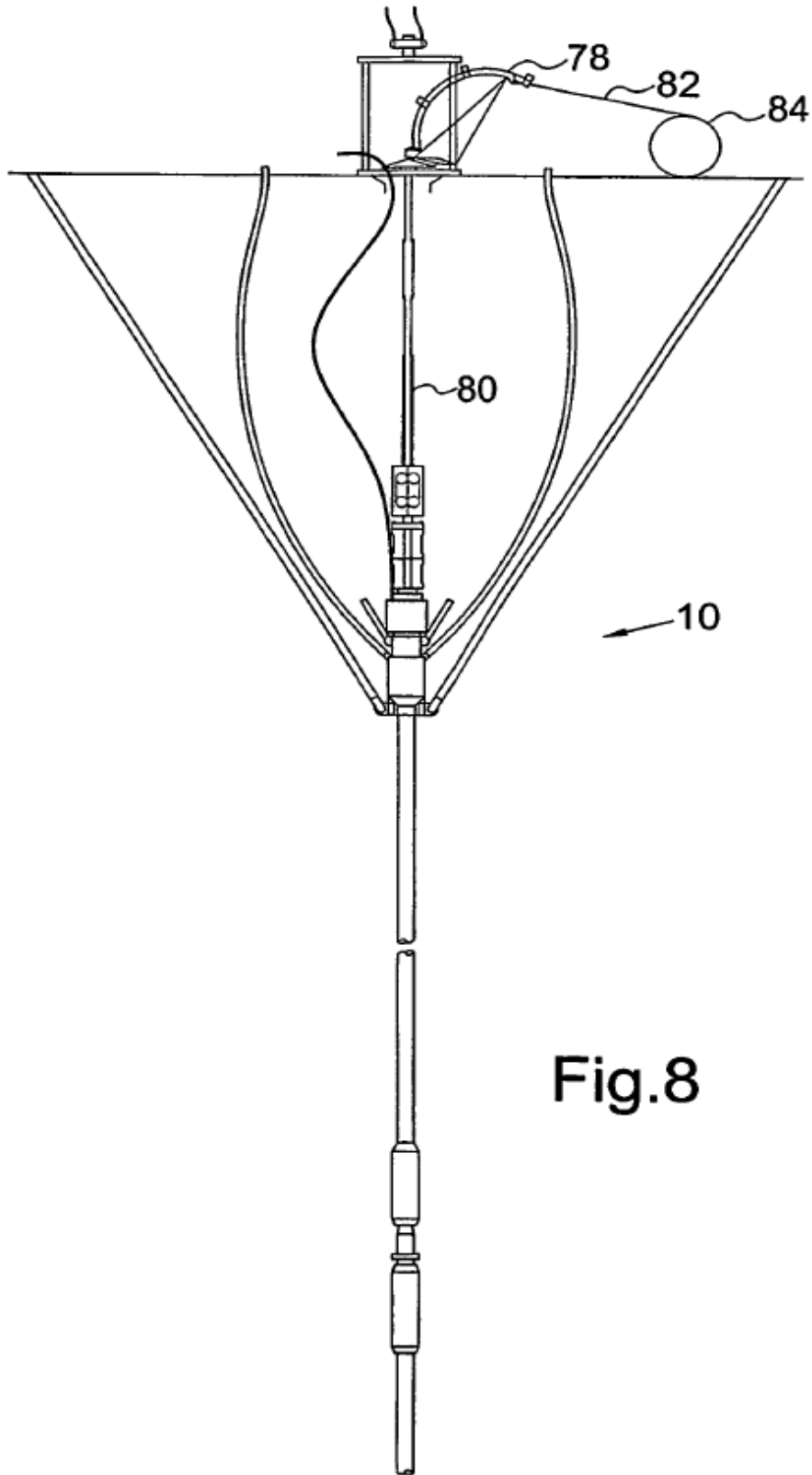


Fig.8

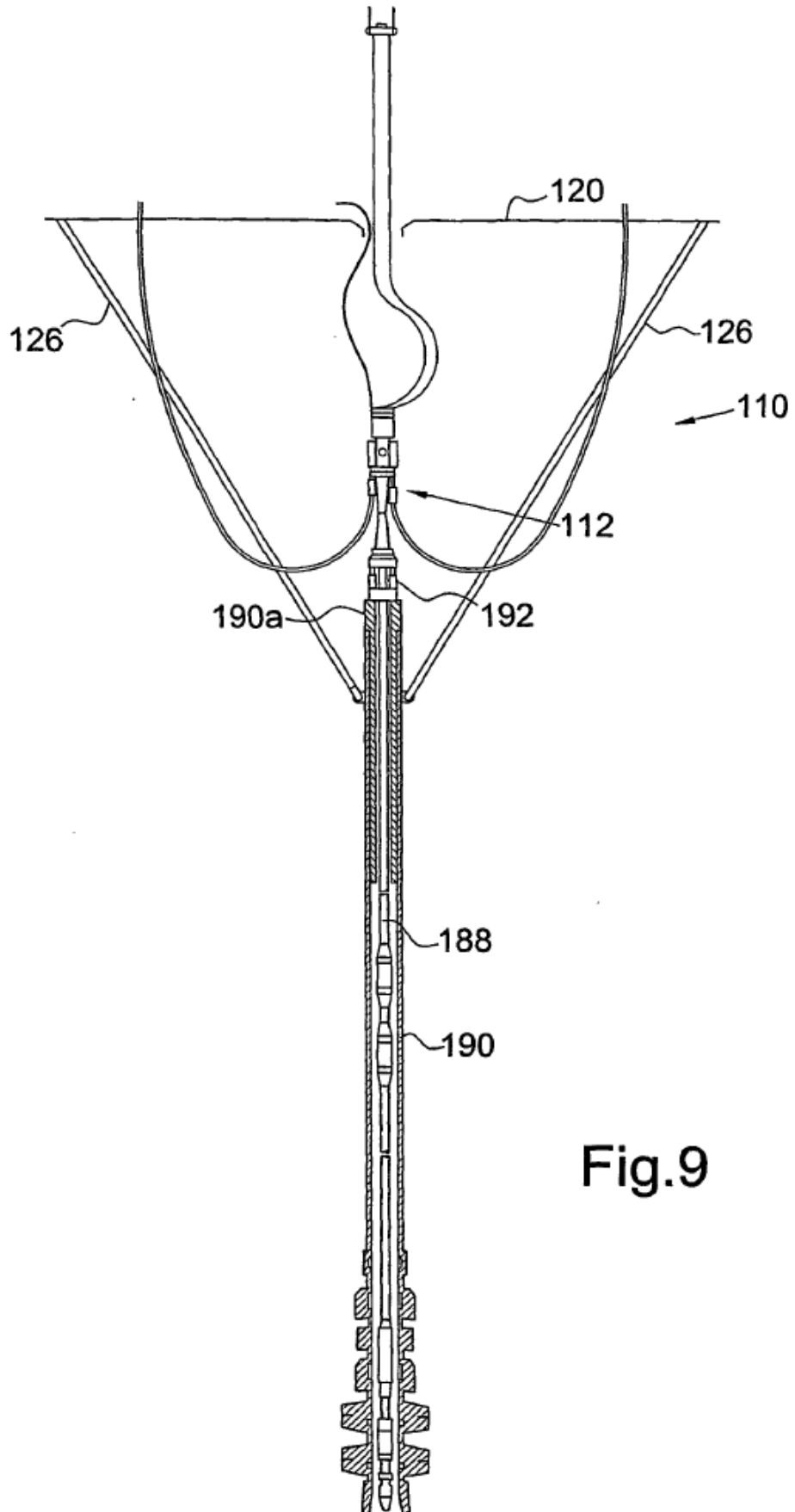


Fig.9