

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 495 770**

51 Int. Cl.:

F16L 1/20 (2006.01)

F16L 1/26 (2006.01)

E02B 17/00 (2006.01)

E02B 17/06 (2006.01)

E02D 29/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **26.02.2010** **E 10708356 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **04.06.2014** **EP 2404092**

54 Título: **Mejoras en disposiciones de abrazamiento y relativas a estas**

30 Prioridad:

03.03.2009 GB 0903520

12.06.2009 GB 0910151

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
17.09.2014

73 Titular/es:

**BRITANNIA ENGINEERING (ISLE OF MAN)
LIMITED (100.0%)**

**PO Box 95, 2a Lord Street
Douglas Isle of Man IM99 1HP, GB**

72 Inventor/es:

CURRY, PETER JAMES

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 495 770 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

Mejoras en disposiciones de abrazamiento y relativas a estas

La presente invención se refiere a disposiciones de abrazamiento para fijar dos miembros uno con otro al objeto de impedir su movimiento.

5 Las disposiciones de abrazamiento bajo el agua para uso en entornos submarinos están sometidas a limitaciones y requisitos particulares que surgen del entorno remoto y potencialmente peligroso en el que se utilizan. En aplicaciones tales como la implantación de pilotes o la fijación de conjuntos estructurales submarinos, tales disposiciones de abrazamiento se utilizan para fijar uno con otro dos tubos concéntricos. Las disposiciones de abrazamiento deben funcionar de manera que fijen dos miembros longitudinales uno con otro de forma rápida y fiable utilizando fuerzas de abrazamiento elevadas para resistir cargas axiales elevadas. Una desventaja de las 10 disposiciones conocidas es que llevan mucho tiempo hasta estar operativas, y muchas disposiciones no son capaces de proporcionar una carga de abrazamiento adecuada. Muchas de las disposiciones conocidas son difíciles de realizar cuando una estructura llega al final de su vida útil, y se suman al coste y a la complejidad de extracción y recuperación.

15 La Patente pendiente conjuntamente con la presente, de los mismos Solicitantes, N° PCT/GB 2008/002936 describe una disposición particular que utiliza elementos permanentes pero con un único gato desmontable.

Para el propósito de esta Solicitud, el término "gato" puede consistir en un cilindro hidráulico que, cuando se alimenta energéticamente por una fuente de suministro de potencia hidráulica, está dispuesto para provocar el movimiento de dos caras de extremo opuestas del cilindro, perpendiculares a un eje longitudinal central del cilindro, y, por tanto, el gato puede estar dispuesto para inducir una carga en una dirección a lo largo de dicho eje. 20

Es un propósito de la presente invención proporcionar una disposición de abrazamiento subacuática. Este propósito puede conseguirse en virtud de las características según se definen por la reivindicación independiente. Mejoras adicionales se han caracterizado por las reivindicaciones dependientes.

De acuerdo con una realización, se proporciona una disposición de abrazamiento subacuática destinada a fijar al menos un primer y un segundo miembros uno con otro, a fin de impedir el movimiento relativo entre los miembros a lo largo de al menos un eje longitudinal, de tal modo que la disposición de abrazamiento comprende al menos una porción fija, asegurada al primer miembro, y una porción de reacción, susceptible de fijarse a la porción fija, así como una porción de forzamiento, de tal manera que la porción de forzamiento está dispuesta para aplicar una fuerza de abrazamiento en una dirección a lo largo de un eje de forzamiento sustancialmente perpendicular al eje longitudinal entre la porción de reacción y el segundo miembro, para así fijar los dos miembros uno con otro, de tal modo que la porción de reacción y la porción de rozamiento son desmontables de la porción fija cuando la disposición de abrazamiento está abrazada. 30

Un beneficio del aparato de abrazamiento de al menos una realización es que los costes, ya instalada, de la disposición de abrazamiento pueden ser significativamente reducidos. Un beneficio adicional es que un saliente que se proyecta desde un lado del primer miembro se ve reducido, lo que reduce significativamente el riesgo de que se vean arrastrados cables bajo el agua, tales como redes de pesca o los de actividades subacuáticas. 35

Preferiblemente, los medios de abrazamiento comprenden unos medios de bloqueo liberables, de tal manera que los medios de bloqueo están dispuestos para mantener la fuerza de abrazamiento cuando se bloquean. Un beneficio de los medios de bloqueo es que puede conseguirse un abrazamiento liberable durante un periodo de tiempo indefinido. Puede conseguirse una gran fuerza de abrazamiento mediante el uso de un cilindro hidráulico, sin que haya riesgo de relajación con origen en la pérdida de presión hidráulica. 40

Preferiblemente, los medios de bloqueo son ajustables. Un beneficio de los medios de bloqueo ajustables es que la mayor parte de la fuerza de abrazamiento máxima conseguida puede ser bloqueada dentro de la disposición de abrazamiento.

45 De preferencia, los medios de bloqueo comprenden una parte movable, la cual es movable en una dirección paralela al eje de forzamiento o en torno a este, de tal modo que la parte movable es movable para bloquear la abrazadera. Un beneficio de tal parte movable, por ejemplo, un collar rotativo roscado o tuerca montada en una rosca a lo largo del eje de forzamiento, es que se obtiene fácilmente la retención fiable de la fuerza de abrazamiento.

Preferiblemente, los medios de bloqueo comprenden una parte movable, la cual es movable en una dirección perpendicular al eje de forzamiento, de tal modo que la parte movable es movable para bloquear el abrazamiento. Un beneficio de dicha parte movable, que es movable en una dirección perpendicular, por ejemplo, una cuña, es que es rápida y simple de accionar. 50

Preferiblemente, los medios de bloqueo se activan por sí mismos y están dispuestos para mantener la fuerza de abrazamiento aportada dentro de la porción fija a medida que la carga de fuerza de abrazamiento aumenta por incrementos. Un beneficio del hecho de que los medios de bloqueo se activen a medida que se aplica la fuerza de 55

abrazamiento, es que en cada etapa de incremento de carga, la fuerza de abrazamiento se mantiene y no puede ser relajada por una relajación accidental de la presión hidráulica.

5 Preferiblemente, la porción de forzamiento comprende un cilindro accionado hidráulicamente. Un beneficio del uso de un cilindro hidráulico es que puede obtenerse una elevada fuerza de abrazamiento. Un beneficio adicional es que la fuerza de abrazamiento real puede ser fácilmente supervisada, calculada y controlada midiendo la presión del suministro hidráulico al cilindro.

De preferencia, la parte de forzamiento es desmontable, en tanto que la porción de reacción está fijada a la porción fija. Un beneficio del hecho de que la parte de forzamiento sea desmontable es que un cilindro hidráulico defectuoso o sus conducciones hidráulicas y válvulas asociadas pueden ser fácilmente reemplazados.

10 Preferiblemente, la porción de reacción y la porción de forzamiento son extraídas mediante su movimiento en una dirección perpendicular al eje de forzamiento. Un beneficio del hecho de que las porciones desmontables sean desmontadas en una dirección perpendicular, es que la aplicación de la fuerza de abrazamiento no puede sacar las porciones desmontables. La seguridad se ve, por tanto, mejorada.

15 De preferencia, la porción desmontable se acopla de forma deslizante con la porción fija. Un beneficio del acoplamiento deslizante es que garantiza un acoplamiento fiable, rápido y repetible.

20 Preferiblemente, la porción desmontable y la porción fija comprenden, cada una de ellas, unas porciones de gancho mutuamente acoplables, de tal manera que la porción de gancho situada en la porción desmontable está dispuesta para acoplarse a la porción de gancho situada en la porción fija, a fin de retener la porción desmontable con la porción fija. Un beneficio de las porciones de gancho mutuamente acoplables es que la colocación repetible de la porción desmontable con la porción fija puede ser conseguida fácilmente bajo el agua. Un beneficio adicional es que las porciones de gancho, cuando se orientan de forma sustancialmente vertical, tenderán a permanecer libres de residuos. Un beneficio adicional es que el movimiento deslizante relativo de las porciones fija y desmontable, a medida que se acoplan, garantiza adicionalmente que las superficies conjugadas están limpias.

25 Preferiblemente, la porción desmontable es retenida con la porción fija por efecto de la gravedad. Un beneficio de utilizar el efecto de la gravedad para retener las porciones desmontables en su lugar es que no se requiere ninguna operación adicional para efectuar la separación de la porción desmontable con respecto a la porción fija.

Preferiblemente, las porciones fija y movable se han conformado para favorecer el autoalineamiento de la porción movable por el efecto de la gravedad. Un beneficio del autoalineamiento es que no se requiere ninguna operación adicional para maniobrar y alinear la porción desmontable con respecto a la porción fija.

30 De acuerdo con una realización, se proporciona una disposición de abrazamiento tubular para fijar dos tubos concéntricos uno con otro, que comprende un miembro de inducción de presión destinado a expandir o contraer uno de dichos tubos o parte del mismo sobre el otro de dichos tubos, de tal modo que la disposición de abrazamiento comprende, adicionalmente, un miembro resistente a la presión, de manera que el miembro de inducción de presión actúa entre el miembro resistente a la presión y dicho tubo o parte del mismo, y en la cual al menos el miembro resistente a la presión está dispuesto para ser movable. Un beneficio del hecho de que la disposición de abrazamiento comprenda un miembro resistente a la presión es que el miembro de inducción de presión puede actuar contra una porción o miembro de reacción cuando el miembro resistente a la presión es fijado para aplicar presión a las porciones de abrazamiento movibles, al objeto de forzarlas contra ese mencionado tubo.

40 Preferiblemente, el miembro de inducción de presión es desmontable. En consecuencia, en una realización de la invención, tanto un gato como una placa de reacción son elementos movibles. Un beneficio de que tanto el miembro de inducción de presión como el miembro resistente a la presión sean desmontables es que una porción valiosa de la disposición de abrazamiento puede ser recuperada para su uso en otra disposición de abrazamiento.

45 En una realización adicional de la invención, tanto un gato como una o más placas laterales y la placa de reacción pueden ser elementos movibles. Los elementos movibles son, preferiblemente, movibles con respecto a una porción de almacén de la disposición de abrazamiento.

Preferiblemente, los elementos desmontables se han dotado de características de acoplamiento destinadas a acoplarse con características correspondientes situadas en una porción fija de la disposición de abrazamiento.

50 Preferiblemente, las características de acoplamiento se han dispuesto para garantizar el alineamiento del miembro de inducción de presión a lo largo de un eje de forzamiento, el cual es perpendicular a un eje longitudinal de los miembros tubulares.

Un beneficio de al menos una realización de la invención es facilitar el despliegue y la recuperación de la disposición de abrazamiento por vehículos guiados a distancia. Esto es particularmente valioso en el caso de que la disposición de abrazamiento se esté utilizando en aplicaciones tales como las de los emplazamientos submarinos profundos en los que los buceadores no pueden actuar.

Por ejemplo, en emplazamientos marinos profundos, el peso izado es una consideración importante a la hora de seleccionar una embarcación de instalación, ya que estas tienen capacidades de manejo con grúa específicas que son, a menudo, cruciales. En el caso de que el peso se encuentre en un valor límite, puede ser necesario seleccionar una embarcación más grande y más costosa.

- 5 De preferencia, la porción o unidad desmontable se ha dispuesto de manera que incluye partes de un sistema hidráulico. Preferiblemente, la porción o unidad desmontable está dispuesta de manera que contiene el sistema de forzamiento hidráulico.

10 Un beneficio del hecho de que la unidad desmontable tenga las partes de un sistema hidráulico es que estas son, por lo común, las partes sensibles y costosas del equipo. Por ejemplo, estas pueden incluir uno o más gatos, conectadores submarinos de alta presión, mangueras hidráulicas, intensificadores de presión, válvulas, calibres y/o recipientes de fluido hidráulico. Un beneficio adicional es que, en caso de que el sistema hidráulico resulte dañado o funcione defectuosamente, estas partes pueden ser recuperadas hasta la superficie y reparadas de forma segura y cómoda.

- 15 Un ejemplo de aplicación en tal emplazamiento marino profundo puede ser una columna o pilote ajustable dentro de un manguito de pilote para una plataforma o estructura submarina dispuesta sobre el lecho marino.

Preferiblemente, la disposición de abrazamiento se ha dispuesto de un modo tal, que un miembro de empuje es retenible indefinidamente en un estado cargado. Un beneficio del hecho de que el miembro de empuje sea retenible en un estado cargado es que la disposición de abrazamiento puede ser izada en un estado abrazado estable durante un periodo de tiempo indefinido.

- 20 Preferiblemente, el miembro de empuje es retenible indefinidamente en el estado cargado cuando una porción desmontable es, y una vez que ha sido, desmontada de la disposición de abrazamiento.

De preferencia, en una realización, el miembro de empuje es retenido en el estado cargado mediante la inserción de un miembro de bloqueo entre el miembro de empuje y una porción fija de la disposición de abrazamiento.

- 25 Preferiblemente, el miembro de bloqueo es susceptible de insertarse a lo largo de un eje perpendicular a un eje lineal existente a lo largo del miembro de empuje. Un beneficio del miembro de bloqueo es que puede ser insertado mediante un simple movimiento lineal a lo largo de dicho eje.

De preferencia, el miembro de bloqueo es un miembro conformado en forma de cuña.

Preferiblemente, en una realización, la cuña se ha dispuesto de manera que se desplace bajo la influencia de la gravedad hasta una posición insertada, por lo que el miembro de empuje queda retenido en el estado cargado.

- 30 Preferiblemente, en otra realización, la cuña es forzada elásticamente hasta una posición insertada, por lo que el miembro de empuje es retenido en el estado cargado.

De preferencia, se han proporcionado unos medios de confinamiento liberables con el fin de evitar que la cuña sea forzada hasta la posición insertada.

De preferencia, los medios de confinamiento liberables consisten en un pasador de retención desmontable.

- 35 Un beneficio de la cuña es que puede ser insertada conforme el miembro de empuje es desplazado para abrazar la disposición de abrazamiento tubular, y, puesto que su dimensión a lo largo del eje de movimiento del miembro de empuje aumenta a lo largo de la longitud de la cuña, se acomodará al intervalo de movimiento del miembro de empuje y resistirá una relajación de la fuerza de abrazamiento en cualquier estadio del intervalo de movimiento.

- 40 Un beneficio adicional es que la cuña puede haberse dispuesto para bloquearse por sí misma, o autobloquearse, en la posición insertada. La cuña puede haberse dispuesto de manera que se autobloquee ya sea por medio del rozamiento, ya sea por medio de una superficie de interfaz escalonada, o bien por medio de un revestimiento con una superficie de alto rozamiento. En consecuencia, no se requiere ninguna operación adicional para completar el procedimiento de abrazamiento.

- 45 Preferiblemente, se ha proporcionado un retorno elástico para retraer unos medios de forzamiento accionado hidráulicamente. Un beneficio del retorno elástico es que, mediante el forzamiento del cilindro hidráulico de vuelta a su longitud inicial una vez que se la relajado la presión hidráulica, la porción desmontable de la disposición de abrazamiento puede ser liberada y recuperada más fácilmente hasta la embarcación de superficie.

- 50 De preferencia, una realización puede consistir en una disposición de abrazamiento submarina en la que el primer miembro comprende dos partes, las cuales son susceptibles de fijarse una con otra, de tal manera que el segundo miembro puede ser desmontado lateralmente del primer miembro, o el primer miembro puede serlo del segundo miembro, y en la cual la porción fija está fijada a una de las dos partes.

De preferencia, una realización puede consistir en una disposición de abrazamiento submarina en la que el primer miembro está fijado axial y directamente a un collar, de tal modo que el collar es soportado por uno o más elementos de aporte de rigidez en anillo a los que se asegura la porción fija, y el exterior del collar queda libre del primer miembro.

- 5 De preferencia, una realización puede consistir en una disposición de abrazamiento submarina en la que la porción de reacción y la porción de forzamiento se disponen de forma desmontable en la porción fija por medio de un vehículo accionado a distancia (un ROV –“remotely operated vehicle” –).

- 10 Preferiblemente, una realización puede consistir en una disposición de abrazamiento submarina en la que la porción de reacción comprende una función de retorno elástico para retraer el cilindro hidráulico a continuación de la carga, de tal manera que la función de retorno elástico comprende una barra que pasa a través de una abertura del cilindro hidráulico, de modo que la barra es fijada por uno de sus extremos a una placa de retención, y el otro extremo sobresale a través de una placa trasera y pasa a través de un resorte, estando dispuesta la función de retorno elástico de un modo tal, que, mediante la aplicación de presión dentro del cilindro hidráulico, la placa de retención es desplazada en una dirección, por lo que comprime el resorte, y, cuando la presión hidráulica es relajada dentro del cilindro hidráulico, el resorte desplaza la placa de retención en la dirección opuesta.

Se describirán a continuación realizaciones específicas de la invención, a modo de ejemplo y con referencia a los dibujos que se acompañan, en los cuales:

- 20 La Figura 1 muestra una disposición general, en corte parcial, de una primera realización de una disposición de abrazamiento tubular de acuerdo con la invención, pero en la que no se ha mostrado un tubo interior (nótese que el sombreado transversal se ha omitido para este y los siguientes cortes en aras de la claridad);

La Figura 2 muestra la misma vista que la de la Figura 1, con el tubo interior situado en su lugar, en la que una porción desmontable de la disposición de abrazamiento se ha separado de la otra porción, y en la cual se ha omitido, en aras de la claridad, una zapata de abrazamiento movable;

- 25 La Figura 3 es una vista fragmentaria y ampliada de una porción de la disposición de abrazamiento tal y como se ha mostrado en la Figura 1;

La Figura 4 es una vista fragmentaria y ampliada de una porción de una realización alternativa de la disposición de abrazamiento tal y como se ha mostrado en las Figuras 1 y 2, en la que una porción de gato desmontable de forma independiente, perteneciente a la disposición de abrazamiento, se ha mostrado separada de otra porción.

- 30 La Figura 5 es una vista fragmentaria y ampliada de una porción de la disposición de abrazamiento según se ha mostrado en las Figuras 1 y 2, en la que tan solo se ha mostrado una porción de ménsula desmontable de la disposición de abrazamiento, en una posición desmontada, separada de otra porción;

La Figura 6 es una vista fragmentaria y ampliada de una porción de la disposición de abrazamiento según se ha mostrado en las Figuras 1 y 2, desde un punto de vista diferente, en la que se han retirado partes o porciones desmontables de la disposición de abrazamiento;

- 35 La Figura 7 es una vista fragmentaria y ampliada de una porción de la disposición de abrazamiento según se ha mostrado en la Figura 3, vista desde una dirección paralela a un eje longitudinal de los tubos, que muestra las porciones de gancho mutuamente acoplables;

- 40 La Figura 8 es una vista en perspectiva y en corte parcial de una segunda realización, de acuerdo con la invención, de una disposición de abrazamiento para fijar dos miembros tubulares uno con otro, que tiene una disposición de bloqueo alternativa para retener la disposición de abrazamiento en un estado abrazado;

La Figura 9 es una vista fragmentaria en perspectiva y en corte parcial de la realización mostrada en la Figura 8, en la que la disposición de abrazamiento se ha mostrado en un estado no abrazado;

La Figura 10 es la misma vista fragmentaria en perspectiva y en corte parcial de la realización mostrada en la Figura 9, pero con la disposición de abrazamiento en un estado abrazado;

- 45 La Figura 11 es una vista fragmentaria en perspectiva y en corte parcial de la realización mostrada en la Figura 8, con la disposición de abrazamiento mostrada en un estado no abrazado y sin medios de forzamiento desmontables;

La Figura 12 es una vista fragmentaria en perspectiva y en corte parcial de la realización que se ha mostrado en la Figura 8, con la disposición de abrazamiento mostrada en un estado no abrazado y con unos medios de forzamiento desmontables situados por encima de una porción fija de la disposición de abrazamiento;

- 50 La Figura 13 es una vista fragmentaria y esquemática, en planta y en corte parcial, de la realización mostrada en la Figura 8, que muestra una porción de forzamiento desmontable acoplada con porciones permanentemente fijadas de la estructura, habiéndose mostrado la porción de forzamiento en una posición relajada, de tal modo que la

disposición de abrazamiento está en un estado no abrazado;

La Figura 14 es una vista en perspectiva desde detrás y desde arriba de una realización de una porción desmontable para uso con las primera o segunda realizaciones de la invención;

5 La Figura 15 es una vista en corte parcial y en perspectiva desde detrás y desde arriba, y en la que algunos elementos de soporte se han mostrado recortados con el fin de mostrar más claramente unos medios de retorno elástico para el cilindro hidráulico de una realización adicional de una porción desmontable destinada a utilizarse con las primera o segunda realizaciones de la invención;

La Figura 16 es una vista en perspectiva, en despiece parcial y en corte parcial, vista desde la parte trasera y desde arriba, de la realización adicional de una porción desmontable que se ha mostrado en la Figura 15;

10 La Figura 17 es una vista en perspectiva desde arriba de una realización del miembro tubular exterior, en la forma de una abrazadera articulada de dos partes, orientada prácticamente en vertical, de tal manera que la abrazadera se ha ajustado en una posición abierta, lista para recibir un tubo interior;

La Figura 18 es una vista en perspectiva similar a la de la Figura 17, pero con el tubo interior colocado en una mitad de la abrazadera;

15 La Figura 19 es una vista rotada con respecto a las de las Figuras 17 y 18, y que muestra la abrazadera cerrada sobre el tubo interior;

La Figura 20 es una vista en perspectiva similar a la de la Figura 19, pero que muestra la(s) porción (porciones) desmontable(s) al ser izada(s) desde la posición permanentemente fijada, utilizando el sistema de alambre de guía;

20 La Figura 21 es una vista en perspectiva similar a las de las Figuras 19 y 20, pero que se muestra una vez desmontada(s) la(s) porción (porciones) desmontable(s) y el sistema de guía también desmontado;

La Figura 22 es una vista en perspectiva desde arriba de una realización del miembro tubular exterior, en la forma de una abrazadera articulada de dos partes, orientada prácticamente en horizontal;

La Figura 23 es una vista inversa con respecto a la de la Figura 17, con una abrazadera orientada verticalmente, en una posición abierta;

25 La Figura 24 muestra una vista en corte transversal a través de los pasadores móviles;

La Figura 25 es una vista inversa con respecto a la de la Figura 17, con una abrazadera orientada verticalmente, en una posición cerrada;

La Figura 26 muestra una vista en corte transversal a través de los pasadores móviles;

30 La Figura 27 muestra una vista en perspectiva de una disposición en la que un collar estriado, preferiblemente pesado, puede ser fijado directamente al miembro tubular exterior y puede formar parte del miembro tubular exterior;

La Figura 28 muestra un corte sombreado transversalmente, tomado a través de la realización de la disposición de abrazamiento de la Figura 27;

La Figura 29 muestra una vista en perspectiva de una realización que comprende una porción desmontable, susceptible de fijarse a un ROV [vehículo accionado a distancia –"remotely operated vehicle" –].

35 La Figura 30 muestra una vista en perspectiva similar a la de la Figura 29, pero con la porción desmontable fijada al ROV;

La Figura 31 muestra una vista en perspectiva similar a la de la Figura 30, pero con unidades de flotación rectangulares orientadas verticalmente;

40 La Figura 32 muestra una vista parcial de una realización de un ROV y una porción desmontable, cerca de una porción fija y por encima de ella, antes de su encaje;

La Figura 33 muestra una vista de una realización, vista desde arriba y con una porción desmontable acoplada con una porción fija;

La Figura 34 muestra una realización de la disposición de abrazamiento, sin un ROV y una porción desmontable; y

La Figura 35 muestra una realización de una porción desmontable, susceptible de fijarse a un ROV.

45 La Figura 1 muestra la disposición general de una primera realización de una disposición de abrazamiento (100) de acuerdo con la presente invención, sin un tubo interior (2), en tanto que la Figura 2 muestra la disposición general

con el tubo (2) insertado. A fin de abrazar dos tubos uno con otro, una zapata movable (6) es impulsada o forzada hacia el tubo interior (2) mediante la aplicación de una carga de fuerza de abrazamiento a través de un perno de empuje (213) (mostrado en la Figura 3). Esta fuerza deforma el tubo interior (2) elásticamente contra un collar estriado (3), lo que crea una elevada fuerza de rozamiento y desarrolla una acción de abrazamiento en virtud de la cual se evita el movimiento axial relativo de los tubos.

Para favorecer la elevada fuerza de rozamiento, la zapata movable (6) puede tener una superficie tratada o estriada al objeto de proporcionar un elevado coeficiente de rozamiento entre el tubo interior y la zapata movable.

Las Figuras 3 y 4 muestran los componentes con mayor detalle. Mientras la carga es aplicada al perno de empuje, el collar roscado prolongado (310) se hace rotar de tal manera que el extremo del collar roscado prolongado (310) se apoya en la placa de reacción (311), por lo que, una vez que se suprime la carga aplicada, el perno de empuje (213) es incapaz de retornar a su posición inicial, fijándose, con ello, la carga de abrazamiento permanentemente dentro del sistema. La rotación del collar roscado prolongado (310) puede hacerse mediante el uso de un manipulador o dispositivo de accionamiento de ROV, que aplica una carga vertical o tangencial a los radios (324) del collar. El acceso para esta operación viene proporcionado por una ventana (309) existente en las placas laterales fijas (308). Los radios (324) del collar se han mostrado como barras rectas, pero pueden haberse conformado en forma de 'L' o en forma de 'U' o tener un anillo en el extremo con el fin de ayudar mejor al ROV a asir y mover los radios.

La disposición de abrazamiento puede estar situada en cualquier posición a lo largo del tubo exterior (1). (Los miembros tubulares (1) y (2) se han mostrado en las figuras con los extremos adyacentes a la disposición de abrazamiento por razones de claridad únicamente. En la práctica, cada tubo puede ser de una longitud diferente.) El tubo interior (2) es susceptible de insertarse de forma deslizante en el tubo exterior (1), a lo largo de un eje longitudinal común 2L. La disposición de abrazamiento comprende una porción de armazón (102) que está montada en el tubo exterior. En las realizaciones mostradas, la porción de armazón está provista de unos soportes sustancialmente anulares que se han dispuesto para montarse en torno al tubo exterior, en un plano perpendicular al eje longitudinal de los tubos.

Si bien se ha hecho referencia a un miembro tubular interior (2), la presente invención, según se ha descrito con referencia a las Figuras 1 a 16, puede ser utilizada en el caso de que el miembro tubular interior sea una barra maciza o un tubo relleno.

Aunque las realizaciones preferidas hacen uso de miembros de una sección transversal circular, la invención puede ser utilizada con miembros longitudinales de otras formas de sección transversal, por ejemplo, ovoide o rectangular o triangular, según pueda requerirse para aplicaciones particulares.

La disposición de abrazamiento se ha dispuesto para proporcionar una fuerza de abrazamiento en una dirección a lo largo de un eje longitudinal 2F del perno de empuje (213), que es perpendicular al eje longitudinal 2L de los tubos, para así resistir una fuerza axial a lo largo de la dirección del eje 2L, que tiende a provocar el movimiento relativo de los tubos a lo largo del eje longitudinal.

Una porción fija (102) del dispositivo está, de preferencia, asegurada permanentemente a la estructura. Los elementos permanentes pueden comprender el miembro tubular exterior (1), una porción de reacción fija que es el collar estriado pesado (3), unos elementos de aporte de rigidez (5) en anillo que circundan el tubo exterior, al objeto de resistir la deformación del tubo exterior, una porción de abrazamiento movable, que es la zapata movable (6), las placas laterales fijas (308), el perno de empuje (213), el collar roscado prolongado (310) y la placa de reacción interior (311).

En las realizaciones divulgadas, la porción fija (102) puede ser una porción asegurada permanentemente (102), o viceversa. El collar estriado pesado es, preferiblemente, una sección tubular corta que tiene una pared relativamente gruesa.

Una porción o porciones, o partes, (103) de la estructura requerida para el accionamiento por gato son desmontables de la porción permanentemente asegurada (102) de la disposición de abrazamiento. La disposición de abrazamiento es tal, que una fuerza de abrazamiento puede ser mantenida cuando la(s) porción (porciones) desmontable(s) (103) son retiradas. La porción fijada permanentemente (102) puede comprender, por ejemplo, un collar roscado (310), un elemento de cuña (440) y/o cualquier otro elemento auxiliar, tal como, por ejemplo, un resorte de cuña, una barra en T, unos pasadores de liberación y/o unas placas de guía que permanecen con la estructura.

En las realizaciones divulgadas, la porción desmontable (103) puede comprender, por ejemplo, el sistema hidráulico, un conector submarino de alta presión (*hot stab*), conducciones hidráulicas, calibres, un intensificador de presión, un receptáculo de conector submarino de alta presión, unos elementos de ajuste asociados, válvulas y/o recipientes de fluido hidráulico. La porción desmontable (103) puede comprender, por ejemplo, un gato y características de retorno elástico que se describen más adelante.

Un beneficio del hecho de tener porciones que son desmontables de la porción asegurada de la disposición de

abrazamiento es que puede eliminarse peso de la estructura permanente y los costes son reducidos en la medida en que la porción desmontable puede ser reutilizada en aplicaciones futuras.

La placa de reacción trasera (325) y las placas de ala (326), junto con la placa de uña (327), comprenden la porción de reacción desmontable (104), la cual, conjuntamente con el gato (205), comprende la porción desmontable (103), que es desmontable en la dirección de la flecha 3U. La placa de reacción trasera (325) y las placas de ala (326), junto con la placa de uña (327), pueden ser desplazadas al tiempo que están fijas al gato (205), como porción desmontable (103), tal y como se ha mostrado en la Figura 3, o, alternatively, pueden ser desplazadas en una operación independiente, como porción de reacción desmontable (104), tal como se muestra en la Figura 5, utilizando un asa de elevación (305). En la realización mostrada en la Figura 5, el asa de elevación (305) está soldada a las placas de ala (326). El gato (205) puede estar provisto de una ménsula de soporte (228), de tal manera que esta puede ser desplegada en la dirección de la flecha 4 y recuperada en la dirección de la flecha 4U de forma independiente, tal y como se muestra en la Figura 4. En una instalación típica, en el caso de que la dirección de la flecha 4D sea hacia abajo, cuando se despliega, el elemento de juntura (205) descansará bajo la influencia de la gravedad sobre las placas de soporte (328) del gato. El gato (205) y la ménsula de soporte (228) comprenden una porción de forzamiento desmontable (106). Un bolsillo abierto (107) destinado a recibir la porción de forzamiento desmontable (106), está unido por la placa de reacción trasera (325) y las placas de ala (326), así como por las placas de soporte (328) de gato y una cara de extremo (312) (mostrada en la Figura 6) del perno de empuje (213).

En una realización particular, se ha proporcionado un tope (211, mostrado en las Figuras 3 y 5) en un borde inferior de la placa de reacción (311), adyacente a unos rebajes encajables (321), a fin de evitar que los rebajes encajables (320) de la porción desmontable (103) se desplacen bajo la influencia de la gravedad en la dirección de la flecha 3D, de tal manera que se necesite una fuerza excesiva para desmontarlo en la dirección de la flecha 3U, al tiempo que el miembro interior (2) es amartillado hasta introducirse en el suelo de soporte. Los topes (211) contactan a tope con un borde inferior (212) de la placa de uña (327) cuando la porción desmontable está completamente acoplada con la porción fija.

La Figura 6 muestra el dispositivo con los elementos desmontables desacoplados.

El cilindro hidráulico o gato (205) es un miembro de inducción de presión, por lo común, con la forma de un cilindro hidráulico con un pistón concéntrico movable, y es accionado cuando se alimenta energéticamente por una fuente de suministro de aceite hidráulico a alta presión. El cilindro puede tener un orificio circular, posiblemente roscado, que pasa a su través, al que se hace referencia en ocasiones como tuerca hidráulica.

La placa de reacción trasera (325) y las placas de ala (326), junto con la placa de uña (327), están dispuestas para resistir la presión ejercida por el gato (205), de tal manera que se permite al gato actuar sobre el perno de empuje y, a su vez, sobre la zapata movable (6), para así abrazar fijamente el tubo interior dentro del tubo exterior.

La fuerza de abrazamiento sostenida que es mantenida por las porciones aseguradas de forma permanente de la disposición de abrazamiento, cuando la(s) porción (porciones) desmontable(s) es (son) desmontada(s), es, preferiblemente, al menos el 75% de la fuerza de accionamiento proporcionada por el miembro de inducción de presión cuando la porción desmontable es fijada a la estructura permanente y el miembro de inducción de presión es alimentado energéticamente para llevar a cabo la acción de abrazamiento.

En una realización particular, se ha encontrado que la fuerza de abrazamiento sostenida anterior que se consigue puede ser más del 90% de la fuerza de accionamiento.

La fuerza de accionamiento máxima se ha dispuesto para ser tal, que las deformaciones de la disposición de abrazamiento y del tubo abrazado son elásticas. Los materiales para las porciones solicitadas de la disposición de abrazamiento se han seleccionado de manera que tengan propiedades materiales tales, que las porciones solicitadas de la disposición de abrazamiento no se ven sometidas a la relajación de las tensiones debida a la fluencia.

En consecuencia, la fuerza de abrazamiento sostenida puede ser mantenida o bloqueada indefinidamente en la disposición de abrazamiento, lo que garantiza que se impida el movimiento axial relativo entre el tubo interior y el tubo exterior. Por lo tanto, los tubos interior y exterior están unidos uno con otro indefinidamente.

Puede utilizarse un ROV (vehículo accionado a distancia –“remote operated vehicle” –) para mover el sistema de accionamiento por gato, desmontable y movable, de autofijación y autoalineamiento. Este puede ser asistido mediante un bastidor de soporte (302 y 360), fijado a las placas de ala (326) utilizando la placa de soporte (301), por medio de unos pernos (322) y una unidad de flotación (303). La unidad de flotación reducirá, por lo tanto, el peso sumergido efectivo. A fin de ayudar al manejo, unas asas de agarre (304) están aseguradas al bastidor de soporte (302 y 360). Las porciones desmontables son desmontadas moviéndolas en alejamiento de la porción asegurada de forma permanente, perteneciente a la disposición de abrazamiento, en una dirección a lo largo del eje 2P, sustancialmente perpendicular al eje de abrazamiento 2F. En las realizaciones mostradas, el eje 2P es sustancialmente paralelo al eje longitudinal central 2L.

En una instalación típica, el eje 2L será sustancialmente vertical. En consecuencia, el eje 2F será sustancialmente horizontal. Por lo tanto, en las realizaciones mostradas en esta memoria, el eje 2P será también sustancialmente vertical, y la dirección de la flecha 3U se encontrará en una orientación vertical, y la flecha 3D estará en una dirección hacia abajo. En una realización particular, el gato (205), junto con la zapata de empuje (207), es convenientemente alimentado en energía utilizando presión hidráulica a través de unas mangueras hidráulicas (206) que suministran una presión desde el ROV, a través de una unidad de conector submarino de alta presión (323). El gato (205) se mantiene en su posición bajo la influencia de la gravedad, a través, bien de las placas de soporte (328) de gato, o bien de la abrazadera (228) de soporte de gato, dependiendo de la configuración de despliegue de gato preferida. Cuando se alimenta en energía utilizando presión hidráulica por medio de la unidad de conector submarino de alta presión, la zapata de empuje (207) será forzada en la dirección de la flecha 4F, lo que provocará una reacción igual y opuesta en la parte trasera del cilindro (205), en la dirección de la flecha 4G. Una vez que el cilindro (205) del gato está montado dentro del bolsillo (107), la zapata de empuje actuará entonces sobre el miembro interior (2) a través de los miembros intermedios, el perno de empuje (213) y la zapata móvil (6).

La Figura 7 muestra una vista en planta y ampliada de la placa de reacción interior (311) y de la placa de uña (327), con unos rebajes encajables (320 y 321) que tienen caras de contacto inclinadas hacia el eje del rebaje con el fin de evitar su desprendimiento una vez acopladas. Los rebajes encajables constituyen una realización particular de las porciones de gancho mutuamente acoplables. Los lados de las placas de reacción interiores (311) están gradualmente estrechados con el fin de permitir que los elementos móviles (la placa de reacción trasera, las placas de ala y las placas de uña) encajen fácilmente, se centren y alineen por sí mismos con la placa de reacción interior fija (311) bajo su propio peso. El alineamiento se ve asistido por unas placas de carrera (307) que están situadas en cada una de las placas laterales fijas (308). Estas placas están inclinadas y guían la cara inferior de la placa de uña para acoplarse por completo con la placa de reacción interior (311). Los elementos móviles pueden ser fácilmente desprendidos y desmontados mediante una simple operación de elevación sustancialmente vertical.

En caso de que el dispositivo esté situado en la cara exterior de una estructura sumergida y la estructura esté situada en una zona expuesta a la pesca, existe el riesgo de que los aparejos de pesca (alambres, hilos de trama, redes de pesca, tableros de rastra, etc.) queden enganchados en el perfil externo del dispositivo. A fin de evitar que estas placas deflectoras (315) puedan ser aseguradas entre la cara inferior de la placa interior trasera (311) y el miembro tubular exterior (1), y también entre los elementos de aporte de rigidez en anillo superior e inferior (5) y entre la cara inferior del elemento de aporte de rigidez en anillo inferior (5) y el miembro tubular exterior (1). Estos están destinados a favorecer el paso de alambres en torno al dispositivo y por encima de este, con lo que evita que se enganchen.

La Figura 6 muestra la cara de extremo (312) del perno de empuje (213), que sobresale a través de una abertura (313) practicada en la placa de reacción interior (311). La cara de extremo (312) se ha mostrado con forma cuadrada, pero puede igualmente ser de cualquier sección transversal uniforme. El pasador de retención (314) sujeta el perno de empuje (213) y la zapata móvil fijada (5) en sus posiciones. Tras la inserción del miembro tubular interior (2) dentro del collar estriado (3), el pasador de retención (314) deberá ser desmontado. Esto se llevará a cabo antes de la aplicación de la carga al perno de empuje (213).

En la Figura 4 se ha mostrado una placa indicadora (318). Esta está fijada a la cara inferior del elemento de aporte de rigidez en anillo (5), y la punta de la placa indicadora (318) está situada cerca de la cara del collar roscado prolongado (310). Se ha proporcionado un marcador circunferencial (319) en la cara exterior del collar roscado prolongado (310), de tal modo que, cuando el extremo del collar roscado prolongado (310) está completamente en contacto con la placa de reacción interior (311), la punta de la placa indicadora (318) se alinea con la cara interna del marcador circunferencial (319). Esto permite que el operador del ROV confirme que el collar roscado prolongado (310) está en contacto positivo con la placa de reacción interior (311) antes de liberar la carga del gato.

En una realización adicional, es también posible una variante de lo anterior en virtud de la cual el conector submarino de alta presión (323) y las mangueras hidráulicas (306) del ROV están montados en la placa de reacción trasera (325). Esto hace posible que todo el conjunto móvil, incluyendo la placa de reacción trasera (325), las placas de ala (326), las placas de uña (325), el gato (205), el conector submarino de alta presión y las mangueras hidráulicas (306), sea desplegado o recuperado como una unidad combinada (véase la porción recuperable 12C, tal y como se ha descrito con referencia a la segunda realización de la Figura 12). Esto permitiría que la unidad se desplegara con los elementos permanentes y la estructura. A continuación, siguiendo a la activación de la conexión, puede llevarse a cabo una simple recuperación del conjunto móvil de manera que sea recobrado hasta la superficie, utilizando una simple elevación vertical, por ejemplo, mediante el uso de un gancho de grúa embarcado.

En una aplicación tal como una pata para una plataforma, si bien la pata puede estar colocada formando un cierto ángulo con la vertical, el conjunto móvil puede, sin embargo, ser desacoplado por una simple elevación vertical. Mediante la introducción de una barra o rodillo montado en el miembro tubular, el alambre de elevación puede ser dirigido desde una orientación sustancialmente vertical hasta una línea de acción paralela al miembro tubular exterior, por lo que contribuye a su desmontaje.

En una aplicación en la que el eje longitudinal de la disposición de abrazamiento está en un ángulo mayor con la

vertical, el conjunto movable puede haberse dispuesto para desacoplarse en una dirección que forma un ángulo agudo con el eje longitudinal con el fin de facilitar la extracción por la simple elevación vertical.

En una realización alternativa que no se muestra en esta memoria, la disposición de abrazamiento se ha dotado de una interfaz rotativa en virtud de la cual el ROV se acoplará a una herramienta rotativa dentro de un receptáculo montado en la parte permanente, de tal manera que se provoque que el collar se haga rotar, en lugar de aplicar una carga directamente a los radios.

En una realización alternativa adicional no mostrada en esta memoria, la disposición de abrazamiento se ha dispuesto de un modo tal, que un gato desmontable es insertado con su dirección de accionamiento por gato alineada en una orientación sustancialmente paralela al eje longitudinal de los tubos. En consecuencia, en una aplicación típica montada en una pata de soporte de plataforma, sustancialmente vertical, el gato tendrá su dirección de movimiento del accionamiento por gato en una alineación sustancialmente vertical, en lugar de la disposición sustancialmente horizontal que se ha mostrado en esta memoria, en la que el eje del movimiento del gato es perpendicular al eje longitudinal de los tubos. En esta realización alternativa adicional, el gato estará dispuesto, preferiblemente, para funcionar en una disposición tal, que desplaza una disposición de abrazamiento movable, tal como una zapata movable (6), destinada a fijar los dos tubos uno con otro. Un ejemplo de una disposición adecuada será uno en el que el gato está dispuesto para accionar una cuña, similar a la placa de cuña (401), entre una porción de reacción fija, tal como la placa de reacción (311), y una porción de abrazamiento movable. En semejante disposición, no se requieren medios independientes para mantener la fuerza de abrazamiento, de tal modo que no será necesario el collar (310), puesto que, mediante la introducción de dos caras inclinadas o piezas de cuña, el movimiento del gato en vertical se convertirá en un movimiento horizontal en virtud del cual se accionará el perno de empuje y, por lo tanto, la zapata movable sobre el tubo interior.

A la hora de utilizarlo en una construcción de plataforma marina de aguas profundas convencional, el tubo exterior, con un tubo interior instalado y con las porciones desmontables de la disposición de abrazamiento aseguradas a las porciones fijas, se colocará en el lugar deseado del lecho marino. El tubo interior será entonces amartillado hasta introducirse en el lecho marino hasta una profundidad deseada. Los tubos se fijarán entonces entre sí mediante el accionamiento de la disposición de abrazamiento. Las porciones desmontables serán entonces retiradas para su reutilización en la siguiente plataforma que se vaya a construir. Al final de la vida útil de la plataforma, las porciones desmontables son reaseguradas a la porción fija existente en la disposición de abrazamiento. La disposición de abrazamiento es entonces liberada, y el tubo exterior y la disposición de abrazamiento completa pueden ser recuperados. Puede proporcionarse un sistema de alambre de guía procedente de una embarcación de superficie con el fin de ayudar al descenso y al alineamiento de la porción desmontable con respecto a la porción fija.

En una realización particular, se ha encontrado que un diámetro interno adecuado para el miembro tubular exterior es aproximadamente 800 mm, y que un diámetro externo adecuado para el miembro tubular interior es aproximadamente 600 mm, de tal manera que el collar tiene un espesor de 85 mm. En consecuencia, un desplazamiento adecuado de la zapata movable (6) en la dirección del eje 2F es de aproximadamente 300 mm con el fin de garantizar un acoplamiento adecuado de la zapata circular con el collar circundante. Es necesario un acoplamiento adecuado para garantizar que la carga axial pueda ser transmitida de forma segura desde el tubo interior hasta el tubo exterior a través de la zapata movable. De preferencia, el diámetro de la zapata movable es próximo al diámetro del miembro tubular interior, y se ha encontrado que un valor adecuado está entre el 70% y el 85% del diámetro interior del collar, es decir, se da un diámetro a la zapata de aproximadamente 500 mm. Otros valores adecuados pueden comprender un diámetro que es el mismo o sustancialmente el mismo que el diámetro exterior del miembro tubular interior, o cualquier valor comprendido entre el 99% y el 85% del mismo. Tal diámetro garantiza que puede aplicarse una fuerza de abrazamiento adecuada al miembro interior, sin provocar una deformación permanente sustancial en el miembro interior. Se ha encontrado que un diámetro adecuado para el perno de empuje es 180 mm, por lo que un orificio practicado en el lado del tubo exterior se mantiene en un tamaño mínimo, solo para dar espacio al perno de empuje y, por tanto, mantener una elevada integridad y resistencia del miembro exterior en la disposición de abrazamiento. El tamaño del orificio requerido en el lado del miembro tubular exterior es, en esta realización, menor que el 25% del diámetro del miembro.

En una realización preferida, un desplazamiento de abrazamiento máximo de la zapata movable (6) en la dirección del eje 2F con respecto al collar (3) es menor que, y más preferiblemente menor que la mitad de, el espesor del collar.

En otra realización preferida, un desplazamiento de abrazamiento máximo de la zapata movable (6) en la dirección del eje 2F con respecto al collar (3), es menor que tres cuartos del espesor del collar.

Al menos una realización comprende una disposición de abrazamiento bajo el agua de manera tal, que la disposición de abrazamiento comprende una zapata movable (6), y en la que una dimensión de la zapata movable (6) en un plano perpendicular al eje longitudinal (2L) es sustancialmente la misma que un diámetro exterior del segundo miembro (2).

En el caso de que la zapata sea de una forma sustancialmente circular para ajustarse dentro de un orificio redondo practicado en el lado del collar, la dimensión es el diámetro de la zapata, o, en el caso de que la zapata sea de otra

forma, tal como rectangular o cuadrada, la dimensión es una anchura a través de la zapata u orificio practicado en el lado del collar.

Tales dimensiones pueden permitir el uso de un único elemento de inducción de presión (6) sin provocar una deformación excesiva del tubo interior (1). Esto es beneficioso puesto que reduce la cantidad de tiempo que se necesita para acoplar la conexión. Minimiza la cantidad de partes móviles y de modos de fallo posibles, al requerirse un único gato y sus conducciones hidráulicas asociadas.

Un beneficio de al menos una realización de la presente invención es que el pilote o tubo interior (2) puede ser impulsado hasta cualquier profundidad antes de que se lleve a cabo la operación de abrazamiento o conexión. Esto es importante puesto que el pilote puede ser rechazado en algún punto (es decir, la resistencia a la penetración del suelo supera la capacidad del martillo). Una desventaja de los sistemas alternativos conocidos en los que existe una formación en el tubo interior (2) que se acopla con una formación existente en el tubo exterior (1), es que, si se produce tal rechazo, la conexión no puede realizarse. Con el sistema según se describe en la presente memoria, no hay nada que impida la conexión con el tubo interior mientras este está situado en cualquier posición axial dentro del tubo exterior. Ha de apreciarse también que se considera, por lo común, que una profundidad de agua de 200 m es la máxima profundidad operativa para los buceadores, por lo que, para las conexiones que se realizan por debajo de 200 m, una operación con ROV o herramientas accionadas hidráulicamente a distancia como la que se describe en esta memoria son la única opción realista. Siendo este el caso, resulta ventajosa la capacidad para llevar a cabo una simple operación basada en ROV de forma rápida. Son importantes la simplicidad y la rapidez de la operación, ya que hay un coste muy alto asociado con el alquiler de embarcaciones que han de estar estacionadas por encima de la estructura mientras tiene lugar la operación con el ROV.

Puesto que en la mayoría de aplicaciones será deseable tener la capacidad de liberar la disposición de abrazamiento, por ejemplo, para facilitar el desmantelamiento de la estructura, en una estructura con pilotes en aguas profundas, esto implicará, preferiblemente, la recuperación de la estructura completa con otro tubo o tubos al tiempo que se abandona el tubo o tubos interiores, lo que incluirá, por lo común, un pilote o pilotes clavados en el lecho marino. En consecuencia, la disposición de abrazamiento de la presente invención se ha dispuesto, preferiblemente, de tal modo que la abrazadera puede ser liberada en algún momento del futuro, lo que permite que las porciones desmontables de la estructura sean recuperadas. Por esta razón, el collar y el perno de empuje se han fabricado, preferiblemente, de un material resistente a la corrosión, o tienen, para ayudar a esto, un revestimiento resistente a la corrosión.

Por otra parte, se han dispuesto, preferiblemente, unas interfaces de interconexión entre las porciones desmontables de la disposición de abrazamiento y las porciones aseguradas, de un modo tal, que permanecen libres de residuos acumulados u otras materias del mar o del lecho marino. En consecuencia, las interfaces de interconexión de la porción de almacén asegurada de la disposición de abrazamiento están dispuestas, preferiblemente, a modo de superficies de cara al exterior y, en el caso de que esto no sea posible, a modo de secciones de canal de extremo abierto.

La Patente pendiente en común con la presente, de los mismos Solicitantes, N° PCT/GB 2008/002936 describe una realización que utiliza elementos permanentes con un gato desmontable o movable, e incluye una realización que utiliza un collar roscado para retener la carga dentro del conector. La realización que se describe con referencia a las Figuras 1 a 7 está provista tanto del gato como, también, de la placa de reacción y las placas laterales como elementos móviles. La realización que se describe con referencia a las Figuras 8 a 16 es una realización alternativa que hace uso de una placa de cuña que pasa a través de un perno de empuje ranurado con el fin de bloquear la carga dentro del conector, en lugar de un collar roscado.

La Figura 8 muestra la disposición general, de la que se han retirado las placas de ala (326) del lado cercano y la placa lateral fija (308) para proporcionar una vista clara de la placa de cuña (401) y del perno de empuje ranurado (400). La vista muestra el tubo interior (2) insertado dentro del tubo exterior (1). Al igual que con la primera realización anterior, la zapata movable (6) es forzada o impulsada hacia el tubo interior (2) mediante la aplicación de una carga de fuerza de abrazamiento en la dirección de la flecha 13E, desde un cilindro hidráulico (205), a través de un perno de empuje ranurado (400). Esta fuerza deforma elásticamente el tubo interior (2) contra el collar estriado (3), con lo que se crea una elevada fuerza de rozamiento y se desarrolla una acción de abrazamiento en virtud de la cual se impide el movimiento axial relativo a lo largo del eje 2L entre el tubo exterior (1) y el tubo interior (2).

Las Figuras 9 a 12 muestran los componentes con mayor detalle y, conjuntamente con la vista en planta y en corte de la Figura 13, muestran un método por el cual la carga de fuerza de abrazamiento dentro del perno de empuje ranurado (400) se mantiene de forma permanente en el conector. Si bien la carga inicial es aplicada al perno de empuje ranurado (400) en la dirección de la flecha 11H, por ejemplo, por medio de un cilindro hidráulico, una placa de cuña (401) es accionada al interior de la ranura gradualmente estrechada (402) con el fin de que la cara frontal (403) de la placa de cuña (401) se apoye contra la cara frontal de la ranura (404), y la cara trasera (405) de la placa de cuña (401) se apoye contra la porción de reacción fija de la placa de reacción (311), por lo que, una vez que la carga inicial aplicada desde el cilindro hidráulico (205) se ha retirado, el perno de empuje ranurado (400) es incapaz de retornar en la dirección de la flecha 11J hasta su posición inicial, con lo que se fija la carga de abrazamiento de

forma indefinida dentro del sistema. La placa de cuña (401) caerá de forma natural por gravedad o puede, alternativamente, ser forzada elásticamente hacia abajo en la dirección de la flecha 11D mediante el uso de un resorte de cuña previamente comprimido (406) que se extiende entre la superficie superior (407) de la placa de cuña (401) o una muesca (408) de la placa de cuña, contra la cara inferior de un elemento de aporte de rigidez en anillo (5). El resorte (406) de cuña es guiado y retenido por una barra en T prolongada (409), asegurada mediante una conexión roscada o elemento similar dentro de la superficie cercana (407) de la placa de cuña (401) o de la ranura (408) de la placa de cuña, y que pasa a través del elemento de aporte de rigidez en anillo (5) y, a continuación, a través de un tubo externo (410), hasta una sección en T articulada (411) o un asa de agarre con una forma alternativa (no mostrada) que permite a un vehículo accionado a distancia (ROV) o a un buceador izar o hacer descender la placa de cuña (401).

La articulación (413) permite que la sección en T articulada (411) se doble sobre sí misma con lo que hace que los elementos sobresalientes sean menos propensos a engancharse en una manguera o alambre. Ha de recordarse que la carga requerida para alzar la cuña una vez que el conector está completamente cargado es muy sustancial, de tal manera que cualquier carga pesada que se aplicase al asa en T (412) provocaría una cizalla a través del pasador de la articulación (413) en lugar de desplazar la placa de cuña (401). El tubo (410) tiene una ranura longitudinal (414) en un lado, destinada a guiar un pasador transversal (415) montado transversalmente a través de la barra en T (409). El extremo del tubo (410) tiene unas muescas (416) destinadas a recibir el pasador transversal (415), de tal manera que, cuando la placa de cuña (401) es completamente retraída y la barra en T (409) es hecha rotar un cuarto de vuelta, el resorte (406) sujetará el pasador transversal (415) dentro de las muescas (416), por lo que se bloquea la placa de cuña (401) en la posición retraída. Esto será de utilidad en el caso de que sea necesario mantener la placa de cuña (401) en la posición retraída durante una operación de liberación del conector.

A fin de garantizar que la placa de cuña (401) no se desplace inintencionadamente hacia arriba y libera la fuerza de abrazamiento, pueden proporcionarse unos medios de aseguramiento para evitar esta eventualidad. Unos medios de aseguramiento adecuados consistirán, en una realización, en la reinserción del pasador de retención (417) a través de un orificio superior (440 o 440') (que se muestra únicamente en la Figura 9), o, alternativamente, de un tornillo de seguridad (442) (mostrado únicamente en la Figura 10).

En consecuencia, la disposición de abrazamiento subacuática (100') se ha dispuesto para ajustar al menos el primer miembro tubular (1) y el segundo miembro tubular (2) uno con otro, a fin de evitar el movimiento relativo entre los miembros a lo largo, al menos, de un eje longitudinal (2L). Una porción fija (102') está asegurada al primer miembro (1). Una porción de reacción (104') es susceptible de asegurarse a la porción fija con la porción de forzamiento (106'), de tal modo que la porción de forzamiento se ha dispuesto para aplicar una fuerza de abrazamiento (4F, 4G) en una dirección a lo largo de un eje de forzamiento (2F) que es sustancialmente perpendicular al eje longitudinal (2L). La fuerza de abrazamiento (4G, 4F) entre la porción de reacción y el segundo miembro actúa con el fin de fijar los dos miembros uno con otro. La porción de reacción (104') y la porción de forzamiento (106') consisten en la porción desmontable (103'), que es desmontable de la porción fija cuando la disposición de abrazamiento se dispone abrazada.

La disposición de abrazamiento subacuática (100') se ha dispuesto de manera tal, que la porción desmontable está dispuesta para acoplarse de forma deslizante con la porción fija, al moverse bajo la influencia de la gravedad en la dirección de la flecha 3D, según se muestra en la Figura 12. Conforme la porción desmontable se acopla a la porción fija, unas placas de carrera (307'), que están situadas en cada una de las placas laterales fijas (308), guían de forma deslizante y alinean la porción desmontable con la porción fija. La porción de gancho situada cara afuera, gradualmente convergente, de la placa de reacción trasera (311) se acopla de forma deslizante con las caras de contacto a tope de la porción de gancho situada cara adentro, dispuesta en los lados en pendiente de las placas de ala (326) y de las placas de uña (327) de la porción desmontable. En consecuencia, para ajustar la porción desmontable, esta se hace descender bajo el efecto de la gravedad sobre la porción fija, hasta que queda completamente acoplada. El acoplamiento total puede ser confirmado verificando que los bordes superiores de las porciones de gancho (320, 321) están sustancialmente a nivel uno con otro.

Durante el uso, cuando se suministra presión hidráulica al gato, las porciones de gancho (320, 321) están dispuestas para garantizar un acoplamiento seguro.

La Figura 12 también muestra un pasador de retención (417) con un asa de pasador conformada (418) y un sujetador (419) del pasador de retención. El pasador de retención (417) pasa tanto a través de las dos placas de ala (308) como a través, tanto del perno de empuje ranurado (400) como de la placa de cuña (401). Esto garantiza que, mientras el pasador de retención (417) es insertado en el orificio (420) de pasador de retención, la zapata móvil (6) se mantiene en una posición no abrazada con respecto al collar estriado (3) y, como tal, no irrumpirá en el interior del hueco a través del cual el tubo interior (2) debe pasar inicialmente. Por seguridad, el sujetador (419) del pasador de retención sujeta el pasador (417) de retención en su posición, de tal modo que el asa (418) de pasador ha de hacerse rotar en la dirección indicada por la referencia 12R antes de ser extraída del orificio (420) del pasador de retención en la dirección indicada por la referencia 12W.

La Figura 11 también muestra las marcas graduadas (421) existentes en el tubo (410). Estas proporcionarán una

indicación visual de la magnitud del desplazamiento vertical en la dirección de la flecha 11D de la placa de cuña (401) y, con ello, una indicación secundaria de la magnitud del movimiento longitudinal del pasador de empuje ranurado (400) en la dirección de la flecha 11H y, por tanto, de la zapata móvil (6). En el caso de que el dispositivo esté situado en la cara externa de una estructura sumergida y la estructura esté situada en una zona expuesta a la pesca, existe el riesgo de que los aparejos de pesca (alambres, hilos de trama, redes de pesca, tableros de rastra, etc.) queden enganchados en la barra en T (409). Para evitar esto, pueden asegurarse unas placas deflectoras (422) a cada lado del tubo (410). Estas placas están destinadas a favorecer el paso de alambres o ataduras de ROV, o bien de una conexión umbilical, en torno al dispositivo y por encima de este, con lo que se evita el enganche.

La Figura 14 muestra una vista trasera de la disposición. En esta realización, el conector submarino de alta presión (323) y las mangueras hidráulicas (306) del ROV están montados en la placa de reacción trasera (325), con una disposición de placa de protección (431). Esto garantiza que tanto el conector submarino de alta presión (323) como las tuberías hidráulicas asociadas (432) que van desde el conector submarino de alta presión (323) hasta el cilindro hidráulico (205) no resultan dañados por un impacto con el ROV ni por la colisión con un aparejo de pesca, ni por impactos durante el desmontaje y/o el despliegue de la totalidad del conjunto de abrazadera móvil. En la Figura 12 se ha mostrado el conjunto de abrazadera móvil completo, extraído, el cual consiste en la placa de reacción trasera (325), las placas de ala (326), las placas de uña (325) y el gato o cilindro hidráulico (205). Ha de apreciarse que el conector submarino de alta presión (323) y las mangueras hidráulicas (306) pueden, en esta realización, no formar parte del conjunto móvil, ya que estos elementos pueden ser desplegados y recuperados por separado por parte del ROV.

Una realización adicional se ha mostrado, en una vista en corte, en las Figuras 13, 15 y 16, en las que se ha añadido una función de retorno elástico para retraer el cilindro hidráulico (205) a continuación de la carga. La Figura 16 muestra la vista en despiece de una realización de la instalación de retorno elástico. Parte de las placas de protección (431) se ha mostrado desmontada con el fin de permitir una vista más clara de la tubería hidráulica (432). La función del resorte de retorno (423) es hacer retornar el cilindro hidráulico (205) en la dirección de la flecha 13R hasta su longitud inicial, una vez que se ha relajado la presión hidráulica. En esta disposición, el cilindro hidráulico (205) tiene un orificio central (424) de gran diámetro, practicado a través del medio. Este tipo de cilindro es bien conocido y se utiliza a menudo, con esta forma, a modo de tuerca hidráulica. Un orificio (425) de pequeño diámetro discurre a través de la placa de reacción (325), alineándose con el eje del cilindro hidráulico (205), y un resorte de retorno (423) está centrado sobre el orificio (425), con una placa (426) de retención de resorte situada en el extremo del resorte elástico (423).

Una placa de empaquetamiento escalonada (427) está colocada entre el perno de empuje ranurado (400) y la parte frontal del cilindro hidráulico (205), y existe una barra central (428) con extremos roscados, asegurada a la placa de empaquetamiento (427) y que discurre a través del orificio central (424) de gran diámetro y del orificio (425) que se extiende a través del resorte (423) y de la placa (426) de retención de resorte, hasta una tuerca de retención (429). La placa (426) de retención de resorte que se extiende hasta una tuerca de retención (429) puede ser sustituida por una placa de retención escalonada y roscada (433) que combina ambas funciones, según se ha mostrado en las Figuras 15 y 16. Mediante el ajuste de la tuerca de retención (429), puede aumentarse o reducirse la compresión en el resorte de retorno (423). El resorte se mantiene en su posición por medio de un tubo (430) de retención de resorte, asegurado a la placa de reacción.

Realizaciones de la disposición de abrazamiento bajo el agua pueden comprender el hecho de que el cilindro accionado hidráulicamente (205) tenga una abertura practicada a través del cuerpo del cilindro, que permite el paso de una barra (428). La barra (428) está fijada, por uno de sus extremos, a una placa de retención (427), en tanto que el otro extremo sobresale a través de la placa trasera (325). La parte sobresaliente de la barra (428) pasa a través de un resorte de compresión helicoidal (423). La compresión es mantenida en el resorte utilizando una tuerca (433). De esta forma, mediante la aplicación de presión dentro del cilindro, la placa de retención (427) es desplazada hacia delante, por lo que se comprime adicionalmente el resorte (423), de tal manera que, cuando la presión hidráulica es relajada, el resorte (423) empuja la placa de retención hacia atrás, de vuelta a su posición de partida. De esta manera, la porción desmontable (103) es susceptible de ser desmontada del conjunto libremente.

El resorte (423) proporciona una cierta resistencia a la carga de fuerza de abrazamiento suministrada desde el cilindro hidráulico (204) al perno de empuje ranurado (400), pero esta resistencia es pequeña en comparación con la carga procedente del cilindro hidráulico (205). Una vez que la placa de cuña (401) ha sido desplazada por completo en la dirección de la flecha 11D para que, así, esta evite cualquier pérdida de carga en el perno de empuje ranurado (400), puede relajarse la presión hidráulica dentro del sistema de cilindro hidráulico (205), y, a continuación, el resorte (423) ayudará a retraer la posición del cilindro hidráulico (205), lo que hace más fácil y rápida la liberación del sistema de abrazadera y la recuperación de todo el conjunto móvil hasta la embarcación de superficie utilizando la barra de elevación (305'). La barra de elevación (305') tiene una placa de fijación (436) en cada extremo, a través de las cuales se hacen pasar unos pernos (435) con el fin de asegurarla a las placas de ala (326). La placa de fijación (436) tiene un par de ranuras horizontales (437) destinadas permitir el ajuste de la barra de elevación (305'), de tal manera que la cúspide de la barra de elevación (305') se encuentra por encima del centro de gravedad del conjunto de abrazadera desmontable que se ha mostrado en la Figura 12.

Para liberar el conector, al objeto de separar los tubos interior y exterior o para ajustar la posición axial relativa de los tubos interior y exterior, la fuerza o carga sostenida dentro de la disposición de abrazamiento se ha dispuesto para ser liberable.

- 5 Cuando se desea liberar el conector, la porción desmontable es reemplazada, sobre la porción asegurada de forma permanente, perteneciente a la disposición de abrazamiento, mediante su desplazamiento en la dirección de la flecha 3D. Se suministra entonces al gato (205) del cilindro hidráulico un aceite hidráulico a alta presión utilizando una fuente de suministro de energía adecuada, tal como un ROV equipado con un conector submarino hidráulico de alta presión destinado a forzar la porción de pistón del cilindro hidráulico a desplazarse en la dirección de la flecha 13E
- 10 En el caso de la primera realización, la presión hidráulica es controlada de manera que sea suficiente para permitir que los medios de sostenimiento de la presión, el collar roscado (310), sean desplazados hacia atrás, de vuelta a una posición inicial mediante la rotación en torno a la rosca, para así permitir que el tornillo de empuje (213) se desplace en una dirección de abrazamiento, que se encuentra en una dirección perpendicular de alejamiento de la línea axial central de los tubos interior y exterior.
- 15 En el caso de la segunda realización, la presión hidráulica es controlada de manera que sea suficiente para permitir que los medios de sostenimiento de la presión, la cuña (401), sean desplazados hacia atrás, de vuelta a una posición inicial, para así permitir que el perno de empuje ranurado (400) se desplace en una dirección de no abrazamiento.
- 20 Puede ser necesario que la presión suficiente para liberar los medios de sostenimiento de la presión, sea mayor que la presión inicialmente utilizada para ajustar la disposición de abrazamiento en el estado abrazado.
En la segunda realización, a fin de evitar que la cuña caiga bajo el efecto de la gravedad, o si es forzada de forma elástica bajo el efecto del resorte, se han proporcionado unos medios de retención consistentes en el pasador transversal (415) y en las muescas (416) para bloquear la placa de cuña en la posición retraída, cuando se desplazan completamente en la dirección de la flecha 11R. En consecuencia, la disposición de abrazamiento puede ser mantenida en un estado no abrazado, con el perno de empuje (400) desplazado por completo en la dirección de la flecha 11J y el cilindro hidráulico en la posición mostrada en la Figura 13, en la que se encuentra completamente desplazado en la dirección de la flecha 13R.
- 25 Cuando se desea permitir realmente el movimiento relativo entre los tubos interior y exterior, la presión hidráulica dentro del gato (205) del cilindro hidráulico es relajada, con lo que se permite que la disposición de abrazamiento se relaje de vuelta al estado inicial no abrazado de partida.
- 30 La(s) porción (porciones) desmontable(s) (12C) de la disposición de abrazamiento puede(n) ser entonces desmontada(s) para su uso en cualquier otro sitio, en otro conector similar.
Alternativamente, si la disposición de abrazamiento fuera liberada únicamente para permitir la recolocación axial relativa de los tubos interior y exterior, la porción desmontable puede ser entonces utilizada para reaplicar la fuerza de abrazamiento para que así los dos tubos se unan de nuevo uno con otro.
- 35 Debe apreciarse que, en el caso de que la unión sea requerida en una posición dentro de la estructura submarina que es inaccesible a los ROVs, el conector submarino de alta presión puede estar situado en una ubicación distante de la disposición de abrazamiento, en el exterior de la estructura, en una posición adecuada, de tal modo que el tubo hidráulico conecta el conector submarino de alta presión con el cilindro hidráulico. De forma similar, el pasador de retención (418) puede ser desmontado utilizando un alambre que está asegurado al extremo del pasador de retención y que se extiende hasta una posición adecuada, accesible al ROV o al buceador.
- 40 La Figura 17 muestra una realización en la que la porción asegurada de forma permanente (102) y la(s) porción (porciones) extraíble(s) (103) puede(n) haberse dispuesto en la forma de una abrazadera orientada en vertical o aproximadamente en vertical. La abrazadera se ha mostrado en una posición abierta, con el miembro tubular exterior formado en dos partes, por ejemplo, semienvueltas, y que tiene las porciones fija y desmontable montadas en la mitad rotativa. Las dos partes pueden comprender la totalidad, o únicamente partes, de del miembro tubular exterior (1). Por ejemplo, una de las partes, (4), puede comprender parte del collar (3) y no el miembro tubular exterior (1), y la otra parte puede comprender parte del collar (3) y el miembro tubular exterior (1). De preferencia, dicha otra parte es la parte que comprende la zapata móvil (6). La rotación puede ser alrededor de dos pasadores fijos (502 y 502'), fijados dentro de unos orificios de ajuste cerrados, en el interior de múltiples elementos de aporte de rigidez en anillo exteriores (504 y 507), de tal manera que, cuando se hacen rotar alrededor de los pasadores fijos (502 y 502'), los orificios (507 y 505) se alinean, lo que permite que los pasadores móviles (518 y 519) se hagan descender a través de los orificios (507 y 505), con lo que se aseguran las dos semienvueltas alrededor del miembro tubular interior (2).
- 45 La Figura 17 muestra una realización en la que la porción asegurada de forma permanente (102) y la(s) porción (porciones) extraíble(s) (103) puede(n) haberse dispuesto en la forma de una abrazadera orientada en vertical o aproximadamente en vertical. La abrazadera se ha mostrado en una posición abierta, con el miembro tubular exterior formado en dos partes, por ejemplo, semienvueltas, y que tiene las porciones fija y desmontable montadas en la mitad rotativa. Las dos partes pueden comprender la totalidad, o únicamente partes, de del miembro tubular exterior (1). Por ejemplo, una de las partes, (4), puede comprender parte del collar (3) y no el miembro tubular exterior (1), y la otra parte puede comprender parte del collar (3) y el miembro tubular exterior (1). De preferencia, dicha otra parte es la parte que comprende la zapata móvil (6). La rotación puede ser alrededor de dos pasadores fijos (502 y 502'), fijados dentro de unos orificios de ajuste cerrados, en el interior de múltiples elementos de aporte de rigidez en anillo exteriores (504 y 507), de tal manera que, cuando se hacen rotar alrededor de los pasadores fijos (502 y 502'), los orificios (507 y 505) se alinean, lo que permite que los pasadores móviles (518 y 519) se hagan descender a través de los orificios (507 y 505), con lo que se aseguran las dos semienvueltas alrededor del miembro tubular interior (2).
- 50 Una realización, no mostrada, está provista de unos pasadores cargados por resorte, con una faceta inclinada en uno de sus extremos, de tal manera que, cuando la envuelta móvil es empujada contra la faceta de extremo del
- 55

pasador, el pasador ascenderá y comprimirá el resorte, y únicamente cuando los orificios (505 y 507) se alineen, el pasador caerá y se acoplará por completo a las semienvueltas.

En consecuencia, en esta disposición de trabadura, los pasadores retráctiles (518 y 519) son forzados elásticamente con el fin de permitir que las dos partes de la envuelta se traben una con otra cuando se cierran de forma articulada en torno a un miembro o tubo (2). La posición del asa (509) de pasador de la barra de ligadura hace posible una fácil confirmación visual de que los pasadores están completamente acoplados, antes de que se aplique la carga a la abrazadera.

Una vez que las dos semienvueltas se han cerrado y los pasadores se han acoplado, puede comenzar entonces la carga de la mordaza utilizando la(s) porción (porciones) desmontable(s) (103), según se ha descrito anteriormente.

Una realización ilustrada que se ilustra en la Figura 18 puede ser la misma vista en perspectiva que la de la Figura 17, pero con el tubo interior (2) colocado dentro de una mitad de la abrazadera. El tubo interior puede ser colocado dentro de una de las mitades de la abrazadera articulada, antes del cierre de la abrazadera.

Una realización que se ilustra en la Figura 19 muestra las semienvueltas de la abrazadera cerradas y los pasadores movibles (518 y 519) acoplados con el asa (509) de pasador, en la posición hacia abajo. Esta realización también muestra una guía que comprende el alambre de guía (515), asegurado al ancla (516) de alambre de guía, acoplado, a su vez, dentro del receptáculo (517) del ancla de guía, de tal manera que el receptáculo del ancla de guía está asegurado a la porción permanentemente asegurada y, por tanto, a parte de la porción fija. El uso del sistema de guía puede ser beneficioso para ayudar al acoplamiento de la(s) porción (porciones) desmontable(s) (103) a la porción permanentemente fija (102).

Una realización que se ilustra en la Figura 20 muestra la(s) porción (porciones) desmontables (103) al ser izadas desde, o hacerse descender sobre, la porción permanentemente fija (102) utilizando el alambre de guía (515), con el fin de guiar de forma deslizante la(s) porción (porciones) desmontable(s) (103). Semejante elevación puede realizarse, por ejemplo, mediante el uso de una grúa, un buceador o un ROV.

Una realización que se ha ilustrado en la Figura 21 es una vista en perspectiva de la realización ilustrada por la Figura 20. Aquí, se ha mostrado una disposición de abrazamiento de la que la(s) porción (porciones) desmontable(s) se ha(n) desmontado y el sistema de guía también se ha desmontado, y en la cual la porción permanentemente asegurada (102) es visible. En esta realización, el miembro tubular (500) puede ser un miembro de soporte de abrazadera que puede permitir que la mitad fija de la abrazadera sea asegurada a una estructura principal. Este miembro puede, bien ser soldado directamente a la estructura principal, o bien disponerse abrazado a la estructura principal por medio de una disposición de abrazadera independiente, por ejemplo, una disposición de abrazadera similar según se ha divulgado en esta memoria. El miembro abrazado (2) puede ser un miembro estructural o una tubería que se emplea para transportar el fluido de procedimiento, y la disposición de abrazadera descrita constituye unos medios para asegurar el miembro o tubería (2) a una estructura principal; esto puede aplicarse a la totalidad de realizaciones que se divulgan en esta memoria.

Una realización que se ilustra en la Figura 22 es una vista en perspectiva desde arriba de una realización del miembro tubular exterior, con la forma de una abrazadera articulada de dos partes, orientada, por ejemplo, aproximadamente en el plano prácticamente horizontal. La abrazadera se ha ajustado en la posición cerrada, con el miembro tubular de tubo interior instalado dentro de ella. La(s) porción (porciones) desmontable(s) (103) se ha(n) mostrado asegurada(s) al ancla de guía instalado dentro del receptáculo para el ancla de guía. En esta realización, así como en otras realizaciones, las placas de ala (que se ven mejor en la Figura 21 – elemento 308) se convierten en parte de las placas (520) de aporte de rigidez de articulación.

La Figura 23 muestra una vista inversa de la realización ilustrada en la Figura 17, con una abrazadera orientada verticalmente y en una posición abierta. La Figura 24 ilustra una vista en corte transversal a través de los pasadores movibles (518 y 519), en la posición abierta. Los pasadores se han mostrado en la posición elevada, por encima de los orificios (505) de pasador practicados en los elementos de aporte de rigidez horizontales de la mitad fija de la abrazadera. Conforme la abrazadera se abre, los pasadores no están acoplados con la placa conjugada de encaje superior e inferior (506) que forma parte del elemento de aporte de rigidez horizontal de la abrazadera movable, y, de esta forma, las semienvueltas de abrazadera no quedan bloqueadas una con otra. Los pasadores movibles (518 y 519) están asegurados por medio de un asa (509) de pasador, lo que permite que los pasadores sean acoplados simultáneamente, por ejemplo, utilizando un ROV o un buceador. Los pasadores movibles (518 y 519) son sujetos dentro de las guías (501 y 503) de pasador y una placa superior (521) de manguito. Los pasadores (518 y 519) se ajustan estrechamente en los orificios (505 y 507) de pasador y pueden tener una base gradualmente estrechada para ayudar al acoplamiento. Las guías (501 y 503) tienen unas ranuras (510 y 511) destinadas a permitir que los pasadores (518 y 519) sean extraídos y situados en una posición escamoteada mientras se desacoplan.

Una realización que se ilustra en la Figura 25 es una vista inversa de la realización ilustrada en la Figura 17; se trata de una abrazadera orientada verticalmente, en una posición cerrada. La Figura 26 ilustra una vista en corte transversal a través de los pasadores movibles (518 y 519). Los pasadores se han mostrado en la posición inferior y penetran en los orificios (505) de los elementos de aporte de rigidez horizontales pertenecientes a la mitad fija de la

abrazadera, y penetran en los orificios (507) de los elementos de aporte de rigidez horizontales de la mitad movable de la abrazadera. Conforme la abrazadera es cerrada, los pasadores son también acoplados con la placa conjugada de encaje superior e inferior (506) que forma parte del elemento de aporte de rigidez horizontal de la abrazadera movable, y, de esta forma, las semienvueltas de abrazadera quedan ahora bloqueadas una con otra y, por tanto, son capaces de resistir la aplicación de la carga de abrazamiento.

La Figura 27 muestra una vista en perspectiva de una realización en la que la porción asegurada de forma permanente (102) se ha dispuesto de una manera en virtud de la cual el collar pesado queda asegurado directamente al manguito exterior, con lo que se evita la necesidad de que el manguito exterior quede por encima de la altura del collar. Esto puede permitir ahorros significativos en los costes de material y de fabricación. Se constata que la supresión efectiva de una porción relativamente grande del miembro tubular exterior en forma de zapata (6) puede afectar adversamente a la resistencia del manguito y, como resultado de ello, se añaden pesadas placas de aporte de rigidez radiales (530 y 531) con el fin de reforzar el collar (3). Esta realización, que carece de un manguito exterior (1) por encima de la altura del collar (3), puede ser utilizada en cualquiera de las realizaciones divulgadas en la presente memoria.

La Figura 28 muestra un corte tomado a través de la realización que carece de manguito exterior (1) por encima de la altura del collar (3). Esta ilustración muestra la fijación de un manguito tubular exterior (1) y un collar (3) por medio de unas soldaduras circunferenciales (532). La placa de cuña (401) se extiende a través del perno de empuje ranurado (400) y se acopla con la placa de reacción trasera (311). El collar (3) de esta realización o de cualquier otra realización de esta memoria puede comprender, o no, unos medios de aumento del rozamiento, tales como, por ejemplo, estrías, nervaduras, un revestimiento y/o salientes, a fin de incrementar la fuerza de sujeción de la disposición de abrazamiento. Tales medios de aumento del rozamiento pueden mejorar la fijación de los primer y segundo miembros e impedir el movimiento relativo entre los miembros.

Una realización que se ilustra en la Figura 29 es una vista en perspectiva de una disposición en la que un conjunto de elementos forma una herramienta movable completa (550). La herramienta movable (550) puede comprender, por ejemplo, la porción desmontable (103), elementos de flotabilidad que comprenden una o más unidades de flotabilidad (541), un armazón de soporte de flotabilidad (548), una placa de guía / cono de guía (546) y receptáculos (542) de sonda. La porción desmontable puede comprender, por ejemplo, la placa de reacción trasera (325), las placas de ala (326), las placas de uña (327), el gato (205), un sistema hidráulico y el conector submarino de alta presión.

La herramienta movable (550) puede, por ejemplo, ser susceptible de desplegarse por parte de un ROV (540) y hacerse maniobrar en posición, lo que permite que la porción desmontable (103) se encaje con la porción fija (102) sin necesidad de ayuda de una grúa de embarcación de superficie. Esta realización difiere de la realización ilustrada en la Figura 1 en que uno o más, preferiblemente dos, elementos de flotabilidad (541) se han dispuesto en una forma compacta para no estorbar, así, la operación de encaje al chocar con la estructura permanente. La herramienta movable (550) puede ser temporalmente sujeta por el ROV de diversas maneras. El ROV (540) puede utilizar simplemente un manipulador (544) para asirse a un asa de agarre (no mostrada), asegurada a la herramienta movable (550), o bien puede, como se muestra en la Figura 29, utilizar una o más sondas de escamoteo (543) que pueden estar acopladas dentro de los receptáculos (542) fijados a la herramienta movable (550). Las unidades de flotabilidad pueden haberse dimensionado para reducir el peso efectivo sumergido de la herramienta movable (550) de manera que este quede dentro de la capacidad del ROV (540). La Figura 29 muestra la herramienta movable (550) antes de su aseguramiento al ROV (540).

La Figura 30 muestra una vista en perspectiva similar a la de la Figura 29, pero con las sondas de escamoteo (543) acopladas dentro de los receptáculos (542). La herramienta movable (550) está asegurada al ROV (540). Esto puede permitir al ROV (540) desplazar la herramienta movable (550).

Una realización que se ilustra en la Figura 31 es una vista en perspectiva similar a la de la Figura 30, pero con elementos de flotabilidad que comprenden dos unidades de flotabilidad rectangulares (549), orientadas verticalmente. Las unidades de flotabilidad rectangulares (549) pueden ser una o más, preferiblemente dos. Los receptáculos (542) de sonda se han mostrado más claramente en esta vista. El ROV puede utilizar una o más sondas de escamoteo (543) que pueden acoplarse dentro de los receptáculos (542) fijados a la herramienta movable (550). La herramienta movable (550) está asegurada al ROV (540). Esto puede permitir al ROV (540) mover la herramienta movable (550) y permitir que la herramienta sea "llevada a su lugar" con independencia de cualquier ayuda por parte de una embarcación de superficie.

Una realización que se ilustra en la Figura 32 es una vista parcial del ROV (540), acoplado con la herramienta movable (550) en una posición cercana a, y por encima de, la posición fija (102), antes del encaje. Pueden haberse montado uno o más postes de guía (545) en la porción fija (102), los cuales se utilizan para ayudar al alineamiento de la herramienta movable (550) con la porción fija (102). El (los) poste(s) de guía (545) puede(n) estar fijado(s) a, o ser desprendible(s) de, la porción fija (102). El (los) poste(s) de guía (545) es (son) una porción de guiado rígida y está(n) dispuesto(s), preferiblemente, para acoplarse con una placa de guía, de manera que hay un orificio o cono (546) fijado a la herramienta movable (550) con el fin de ayudar al alineamiento de las dos durante el encaje. Puede

ser ventajoso hacer que los postes de guía sean desmontables al objeto de reducir los costes, puesto que estos serán reutilizables. En una realización, el desmontaje de los postes de guía a continuación de la unión del tubo interior con el tubo exterior (1), reducirá la posibilidad de enganche del cordón umbilical de control, o atadura, o cables / alambres del ROV con equipo de pesca. Una realización puede permitir que la herramienta movable (550) sea fijada de forma segura a la parte frontal del ROV (540) utilizando pernos o elementos similares.

La Figura 33 muestra una vista desde arriba de una realización que comprende la herramienta movable (550). La herramienta movable (550) puede ser completamente acoplada con la porción fija (102). El poste de guía (545) se ha mostrado de manera que penetra por completo en la placa de guía que tiene el orificio o cono (546).

La Figura 34 muestra una vista similar a la de la Figura 33, pero de la que se han retirado el ROV (540) y la herramienta movable (550). Los miembros deflectores (547) pueden haberse dispuesto por encima y por debajo de la parte fija (102). Estos deflectores (547) pueden ser empleados para reducir la posibilidad de enganche del cordón umbilical de control, o atadura, o cables / alambres del ROV con equipo de pesca. Se ha utilizado en la realización un único poste de guía (545) a modo de ejemplo.

El uso de miembros tubulares deflectores puede emplearse para reducir la posibilidad de enganche en cualquiera de las realizaciones divulgadas. Pueden utilizarse uno o más deflectores en cualquiera de las realizaciones divulgadas. El uso de tales deflectores puede emplearse para reducir la posibilidad de enganche del cordón umbilical de control, o atadura, o cables / alambres del ROV con equipo de pesca.

La Figura 35 ilustra una realización de una porción desmontable susceptible de asegurarse a un ROV (540). Esta vista es similar a la vista de la Figura 29, pero según se observa desde detrás y desde arriba. Las sondas (543) del ROV pueden acoplarse con los receptáculos (542) de sonda. La placa / cono de guía (546) puede estar fijada a la herramienta movable (550).

Ha de apreciarse que existe una amplia variedad de disposiciones alternativas posibles mediante las cuales la porción movable puede ser asegurada a la porción fija. Ejemplos de ello pueden implicar ranuras, pasadores, ganchos, barras en T, uñas accionadas hidráulicamente, levas rotativas y/o elementos expansivos situados dentro de rebajes. Una consideración importante es que el elemento de carga para inducción de presión y los medios de reacción desmontables asociados son móviles.

Al menos uno de las realizaciones divulgadas puede comprender un intensificador de presión dentro del sistema hidráulico. Esto puede aumentar la presión suministrada desde el ROV (nominalmente, 206,85 bar (3.000 psi –libras por pulgada cuadrada–)) hasta una presión adecuada en el gato hidráulico dentro del intervalo entre, por ejemplo, 689,50 bar (10.000 psi) y 1.034,25 bar (15.000 psi). Dicho intensificador de presión puede permitir, por ejemplo, el uso de una fuente de suministro de presión de ROV de calidad estándar. El intensificador de presión puede ser una pequeña unidad de aproximadamente 200 mm x 200 mm x 75 mm, y puede estar montado en la parte trasera de la placa de reacción trasera. Tal intensificador de presión puede ser utilizado en cualquiera de las realizaciones divulgadas.

Todas las referencias al collar estriado que se hacen en esta memoria pueden también considerarse como igualmente aplicables a collares sin estrías. Las estrías son simplemente un medio proporcionado a modo de ejemplo para mejorar el rozamiento efectivo y, por tanto, mejorar la capacidad axial del conector. De forma similar, las referencias a la porción fija (102) pueden considerarse de manera que incluyen los medios de bloqueo, de tal modo que dichos medios de bloqueo utilizan, por ejemplo, el collar (310) o la cuña (401).

La disposición de abrazamiento anteriormente expuesta fija los dos miembros uno con otro. La invención, por tanto, está bien concebida para llevar a efecto los propósitos y alcanzar los fines y ventajas mencionados, así como otros inherentes a la misma. Si bien la invención ha sido descrita y se ha definido con referencia a realizaciones particulares preferidas de la invención, tales referencias no implican ninguna limitación de la invención, y no debe inferirse tal limitación. La invención es susceptible de considerables modificaciones, alteraciones y equivalentes en su forma y en su función, como se les ocurrirá a las personas con conocimientos ordinarios de las técnicas pertinentes. Las realizaciones preferidas de la invención descritas son únicamente a modo de ejemplo, y no son exhaustivas del alcance de la invención. En consecuencia, es la intención que la invención quede únicamente limitada por el alcance de las reivindicaciones que se acompañan, que proporcionan todo el conocimiento de los equivalentes a todos los respectos. Diversas realizaciones de la presente Solicitud obtienen únicamente un subconjunto de las ventajas expuestas. Ninguna ventaja es crucial para las realizaciones. Cualquier realización reivindicada puede combinarse técnicamente con cualquier (cualquiera) otra(s) realización (realizaciones) reivindicada(s).

REIVINDICACIONES

- 1.- Una disposición de abrazamiento subacuática (100, 100') para fijar al menos un primer y un segundo miembros (1, 2) uno con otro, a fin de impedir el movimiento relativo entre los miembros (1, 2) a lo largo de al menos un eje longitudinal (2L), de tal manera que la disposición de abrazamiento comprende al menos una porción fija (102, 102'), asegurada al primer miembro (1), y una porción de reacción (104, 104'), susceptible de asegurarse a la porción fija (102, 102'), y una porción de forzamiento (106, 106'), de tal modo que la porción de forzamiento está dispuesta para aplicar una fuerza de abrazamiento (4F, 4G) en una dirección a lo largo de un eje de forzamiento (2F) sustancialmente perpendicular al eje longitudinal, entre la porción de reacción (104, 104') y el segundo miembro (2), para así fijar los dos miembros (1, 2) uno con otro, caracterizada por que la porción de reacción (104, 104') y la porción de forzamiento (106, 106') son desmontables de la porción fija (102, 102') cuando la disposición de abrazamiento está abrazada.
- 2.- Una disposición de abrazamiento subacuática (100, 100') de acuerdo con la reivindicación 1, de tal manera que la disposición de abrazamiento (100, 100') comprende unos medios de bloqueo liberables (310, 401), de modo que los medios de bloqueo (310, 401) están dispuestos para mantener la fuerza de abrazamiento cuando se bloquean, opcionalmente de forma que los medios de bloqueo son ajustables.
- 3.- Una disposición de abrazamiento subacuática (100, 100') de acuerdo con la reivindicación 2, en la cual los medios de bloqueo (310, 401) comprenden una parte movable, ya sea: (i) movable en una dirección paralela a, o alrededor de, el eje de forzamiento (2F), o (ii) movable en una dirección (11R, 11D) perpendicular al eje de forzamiento (2F), de tal modo que la parte movable es movable para bloquear la disposición de abrazamiento (100, 100').
- 4.- Una disposición de abrazamiento subacuática (100, 100') de acuerdo con la reivindicación 3, parte (ii), en la cual los medios de bloqueo (310, 401) se activan por sí mismos y están dispuestos para mantener la fuerza de abrazamiento suministrada (4F y 4G) dentro de la porción fija (102, 102') a medida que la carga de fuerza de abrazamiento aumenta por incrementos.
- 5.- Una disposición de abrazamiento subacuática (100, 100') de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en la cual la porción de forzamiento (106, 106') comprende un cilindro accionado hidráulicamente (205).
- 6.- Una disposición de abrazamiento subacuática (100, 100') de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en la cual la porción de forzamiento (106) es desmontable mientras la porción de reacción (104, 104') está asegurada a la porción fija (102, 102').
- 7.- Una disposición de abrazamiento subacuática (100, 100') de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en la cual la porción de reacción (104, 104') y la porción de forzamiento (106, 106') son desmontadas mediante su desplazamiento en una dirección perpendicular (2P) al eje de forzamiento (2F).
- 8.- Una disposición de abrazamiento subacuática (100, 100') de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en la cual la porción desmontable (103) está dispuesta para acoplarse de forma deslizante con la porción fija (102, 102'); de manera que, preferiblemente, las caras de acoplamiento deslizante de las porciones fija y desmontable (103) se han conformado para favorecer el autoalineamiento de la porción desmontable (103) por efecto de la gravedad.
- 9.- Una disposición de abrazamiento subacuática (100, 100') de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en la cual la porción desmontable (103) y la porción fija (102, 102') comprenden porciones de gancho mutuamente acoplables (320, 321), de tal manera que la porción de gancho situada en la porción desmontable está dispuesta para acoplarse a la porción de gancho (320, 321) situada en la porción fija (102, 102') con el fin de retener la porción desmontable (104, 104') junto con la porción fija (102, 102'); de manera que, preferiblemente, la porción desmontable (103) es retenida con la porción fija (102, 102') por el efecto de la gravedad.
- 10.- Una disposición de abrazamiento subacuática (100, 100') de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en la cual el primer miembro (1) comprende dos partes (4, 1) que son susceptibles de fijarse una a otra, de tal manera que el segundo miembro (2) puede ser desmontado lateralmente del primer miembro (1), o bien el primer miembro (1) serlo del segundo miembro (2), y en la que la porción fija (102, 102') está asegurada a una de las dos partes (4, 1).
- 11.- Una disposición de abrazamiento subacuática (100, 100') de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes 1 a 9, en la cual el primer miembro (1) está asegurado axialmente a cada extremo de un collar (3) de manera tal, que el collar (3) no se asienta radialmente dentro del primer miembro (1), y el collar (3) está soportado por uno o más elementos de aporte de rigidez en anillo (5, 506) a los que está asegurada la porción fija (102, 102').
- 12.- Una disposición de abrazamiento subacuática (100, 100') de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en la cual la porción de reacción (104, 104') y la porción de forzamiento (106, 106') se disponen de

forma desmontable en la porción fija (102, 102') por medio de un ROV (540); preferiblemente, la porción desmontable (103) y/o la porción de forzamiento (106, 106') está o están provistas de elementos de flotabilidad (303, 541, 549).

5 13.- Una disposición de abrazamiento subacuática (100, 100') de acuerdo con la reivindicación 5, en la cual la porción de reacción (104, 104') comprende una función de retorno elástico para retraer el cilindro hidráulico (205) a continuación de la carga, de tal manera que la función de retorno elástico comprende una barra (428) que pasa a través de una abertura del cilindro hidráulico (205), de modo que la barra (428) está asegurada, por uno de sus extremos, a una placa de retención (427), y el otro extremo sobresale a través de una placa trasera (325) y pasa a través de un resorte (423), habiéndose dispuesto la función de retorno elástico de manera tal, que, mediante la aplicación de presión dentro del cilindro hidráulico (205), la placa de retención (427) es desplazada en una dirección en virtud de la cual comprime el resorte (423), y cuando la presión hidráulica dentro del cilindro hidráulico (205) es relajada, el resorte (423) desplaza la placa de retención (427) en la dirección opuesta.

10 14.- Una disposición de abrazamiento subacuática (100, 100') de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en la cual la disposición de abrazamiento comprende una zapata movable (6), de tal manera que una dimensión de la zapata movable (6) en un plano perpendicular al eje longitudinal (2L) es sustancialmente la misma que un diámetro exterior del segundo miembro (2).

15 15.- Una disposición de abrazamiento subacuática (100, 100') de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en la cual una guía sustancialmente flexible (515) es susceptible de asegurarse a la porción fija (102, 102', 517), habiéndose dispuesto la guía (515) de manera que se extiende axialmente; de tal modo que la porción desmontable tiene, preferiblemente, un acoplamiento deslizante con la guía (515); comprendiendo la guía, preferiblemente, de manera adicional, una porción de guiado sustancialmente rígida (545) que se extiende hacia arriba desde la porción fija (102, 102', 517); de tal manera que la porción desmontable está provista, preferiblemente, de unos medios para acoplarse con la porción de guiado rígida (545); estando, preferiblemente, la porción desmontable alineada con la porción fija por medio del acoplamiento con la porción de guiado rígida (545).

20

25

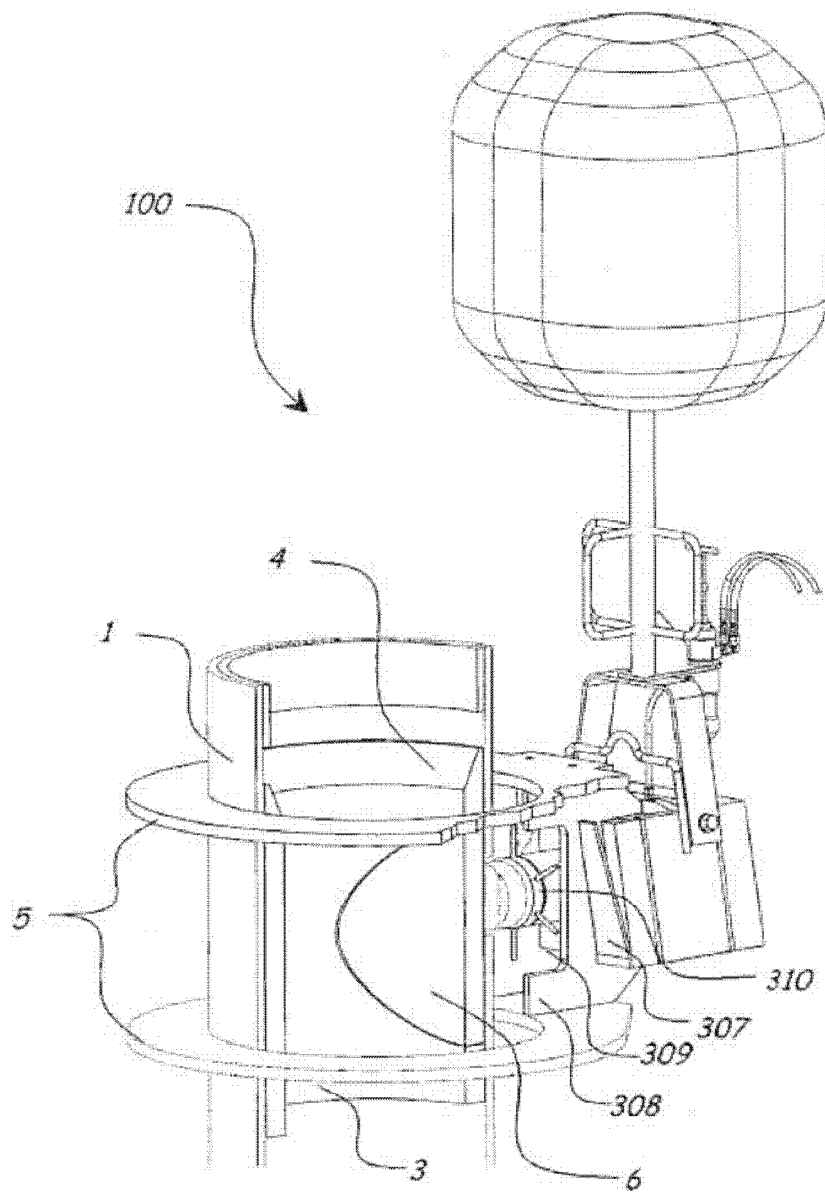
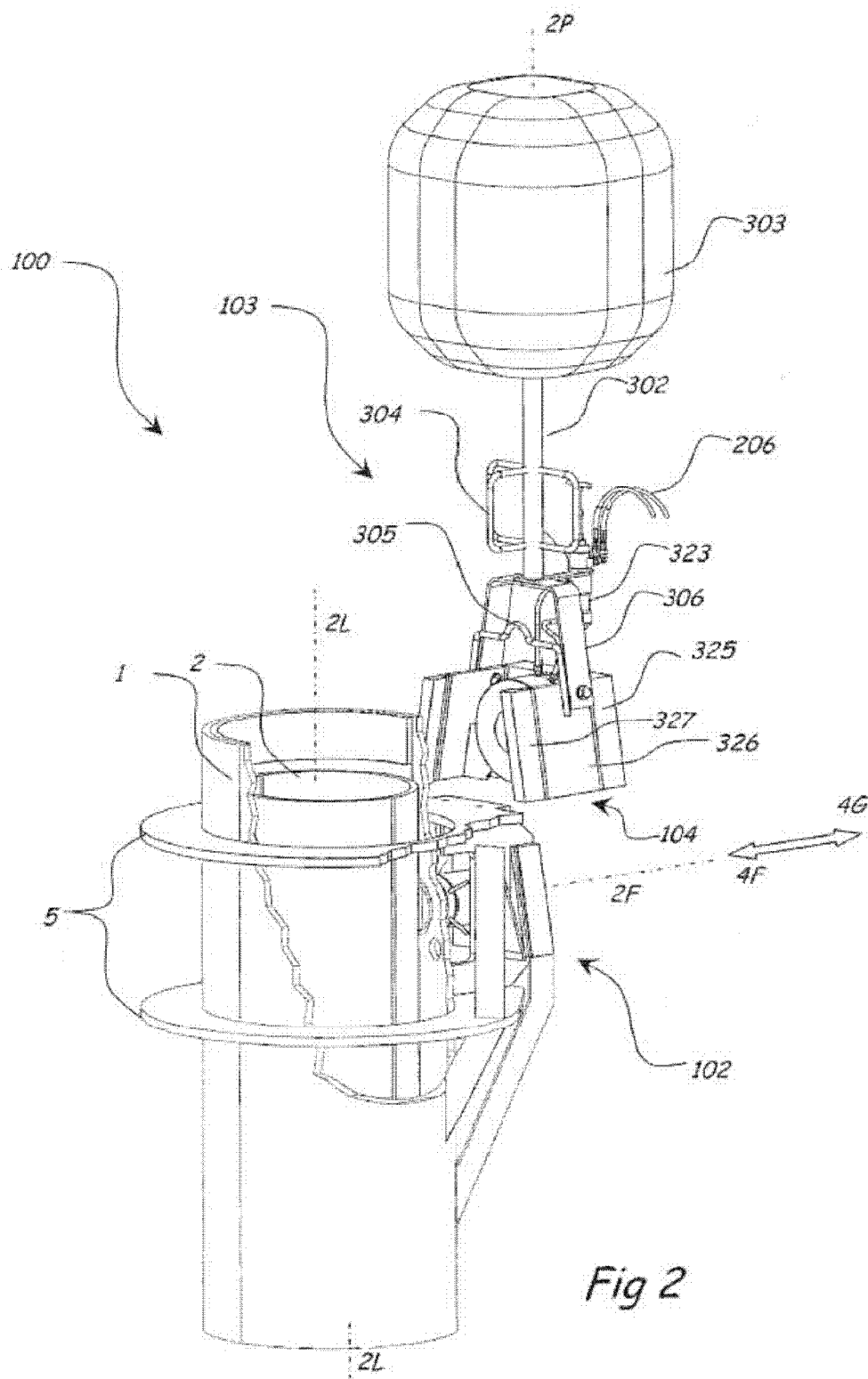
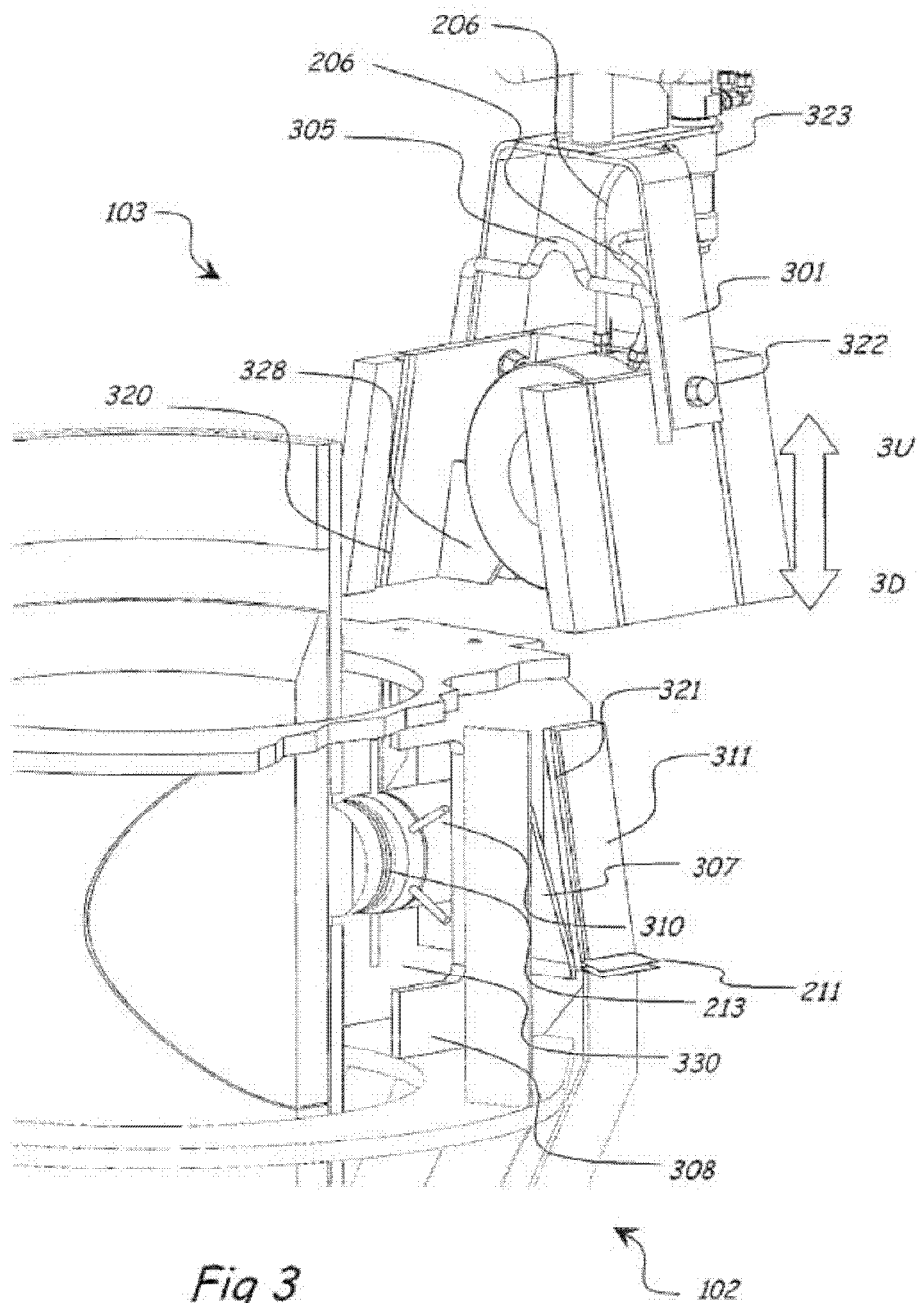


Fig 1





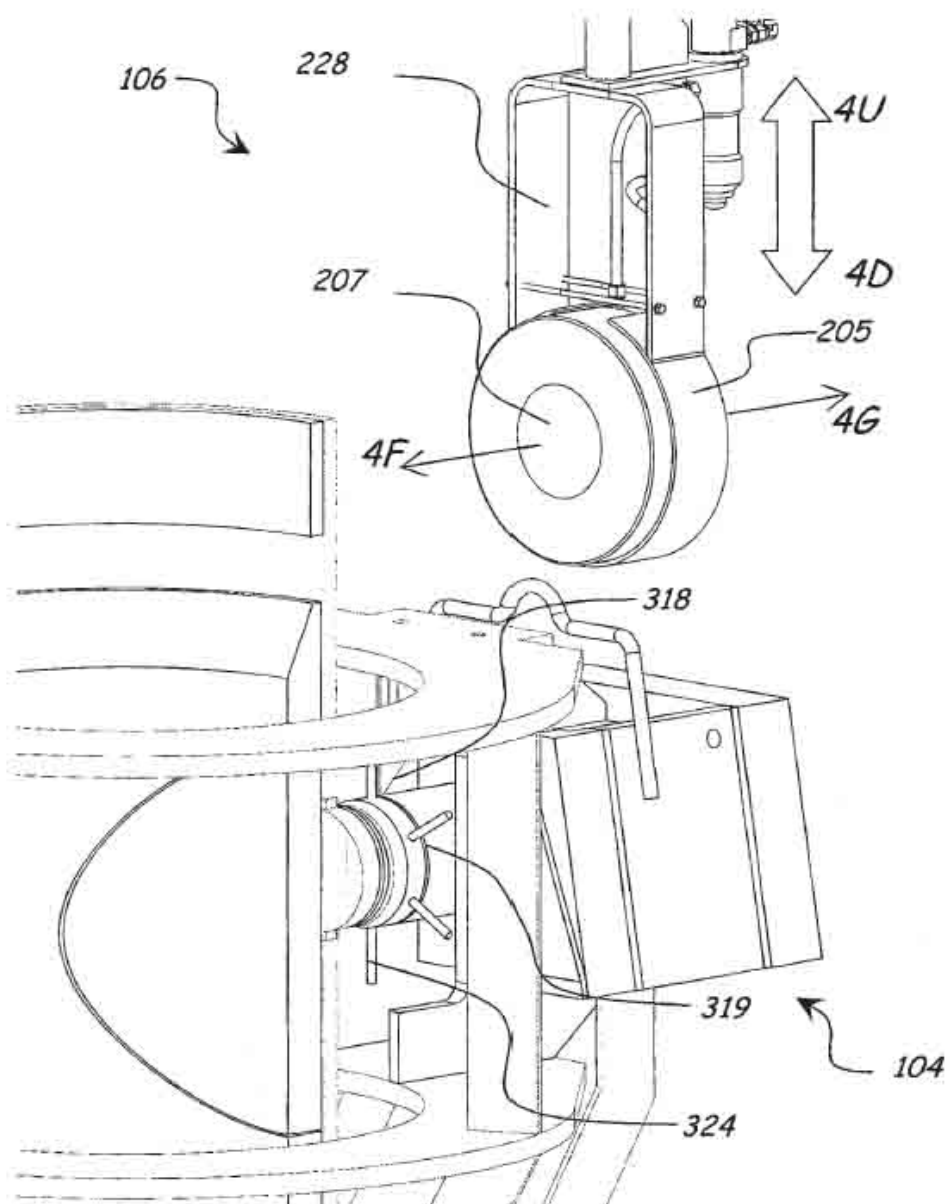


Fig 4

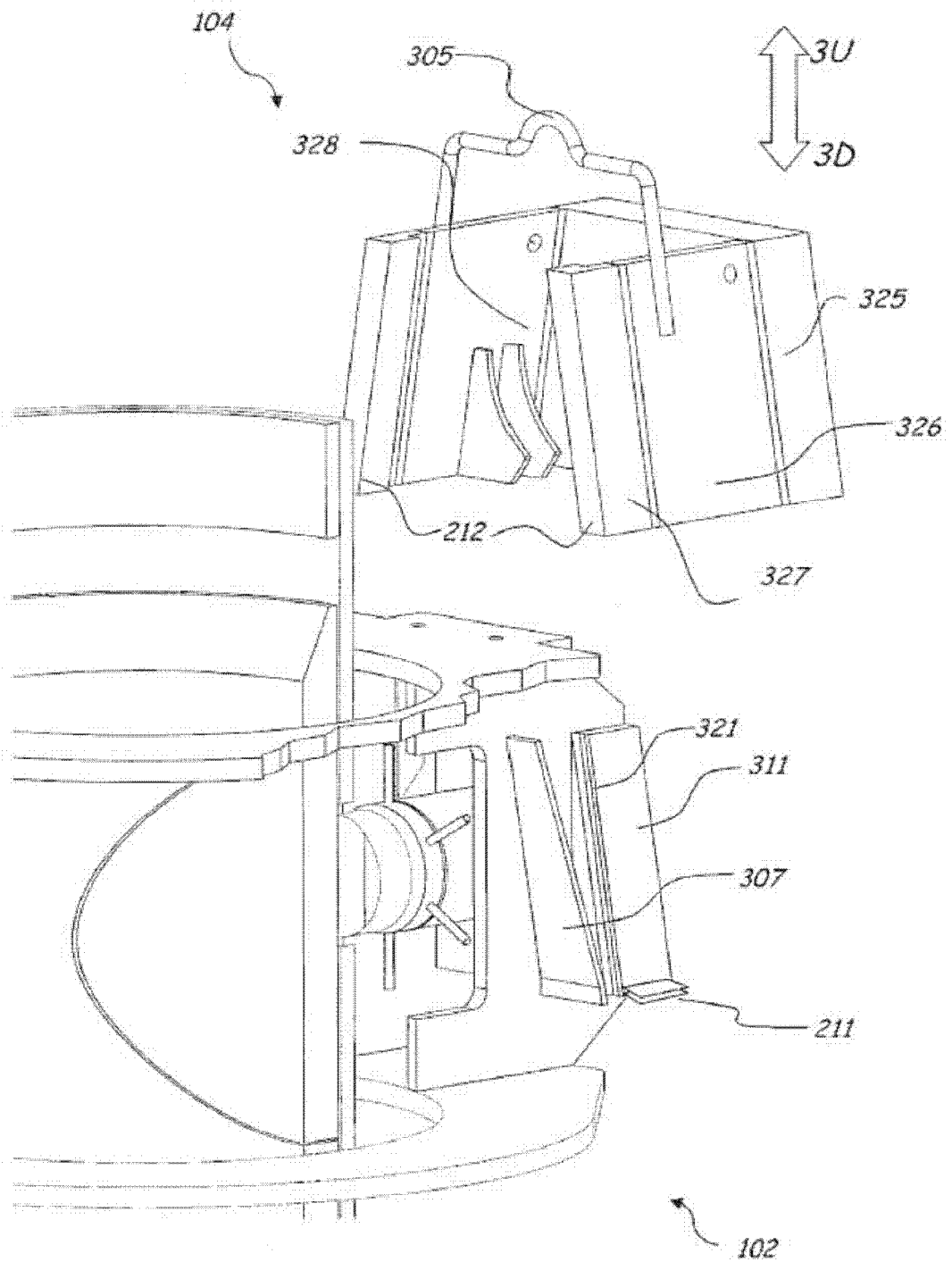


Fig 5

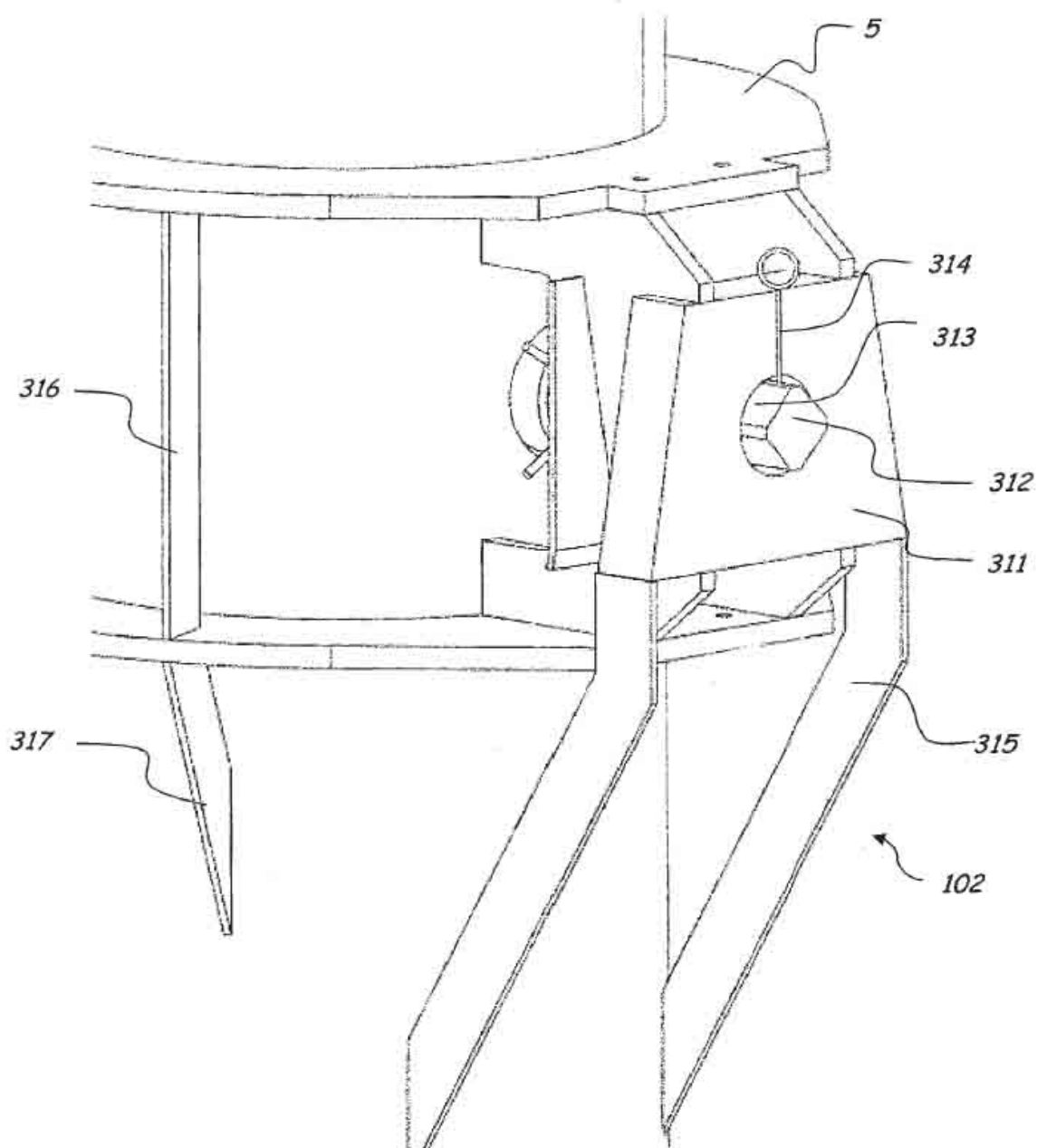


Fig 6

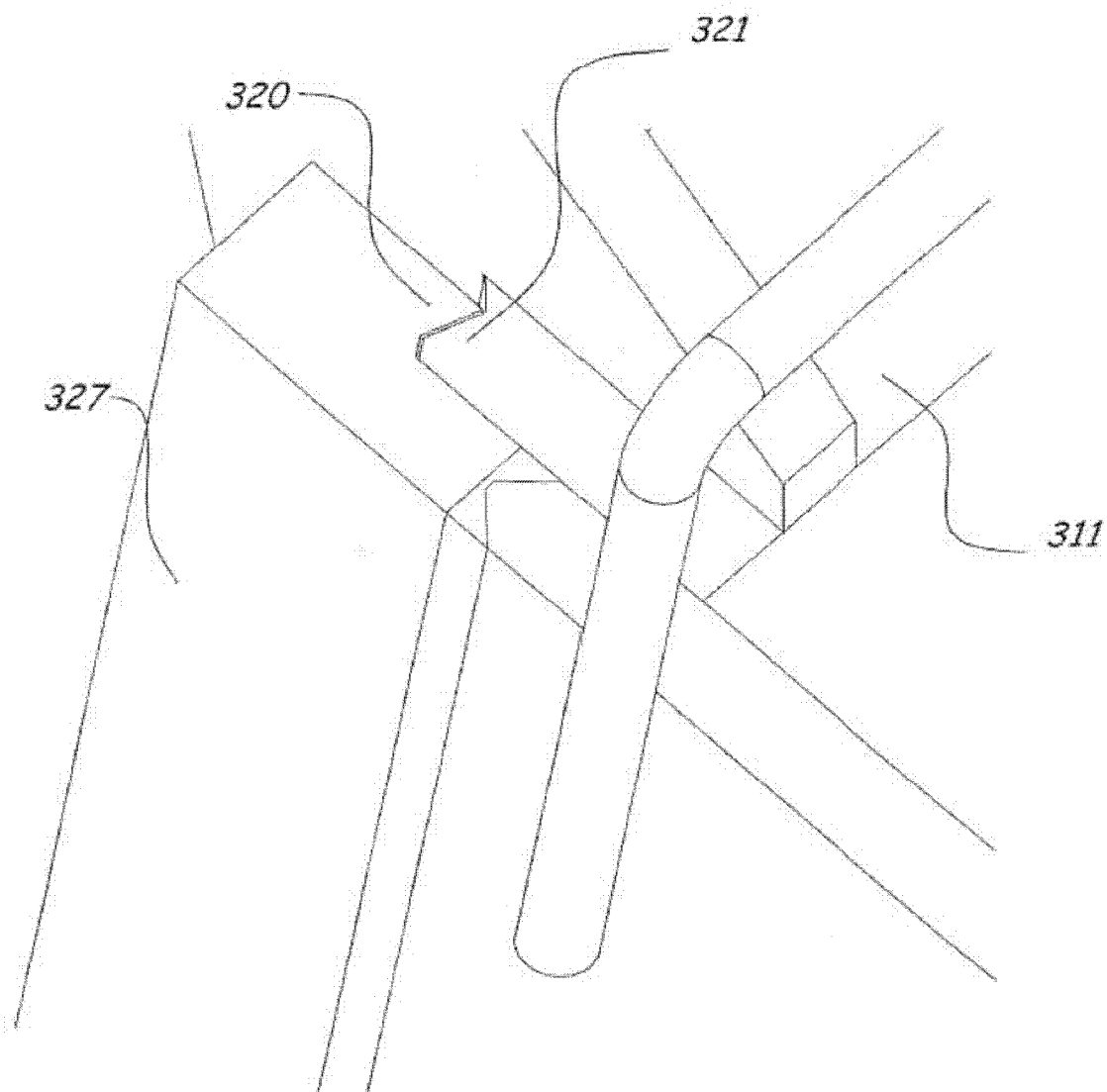


Fig 7

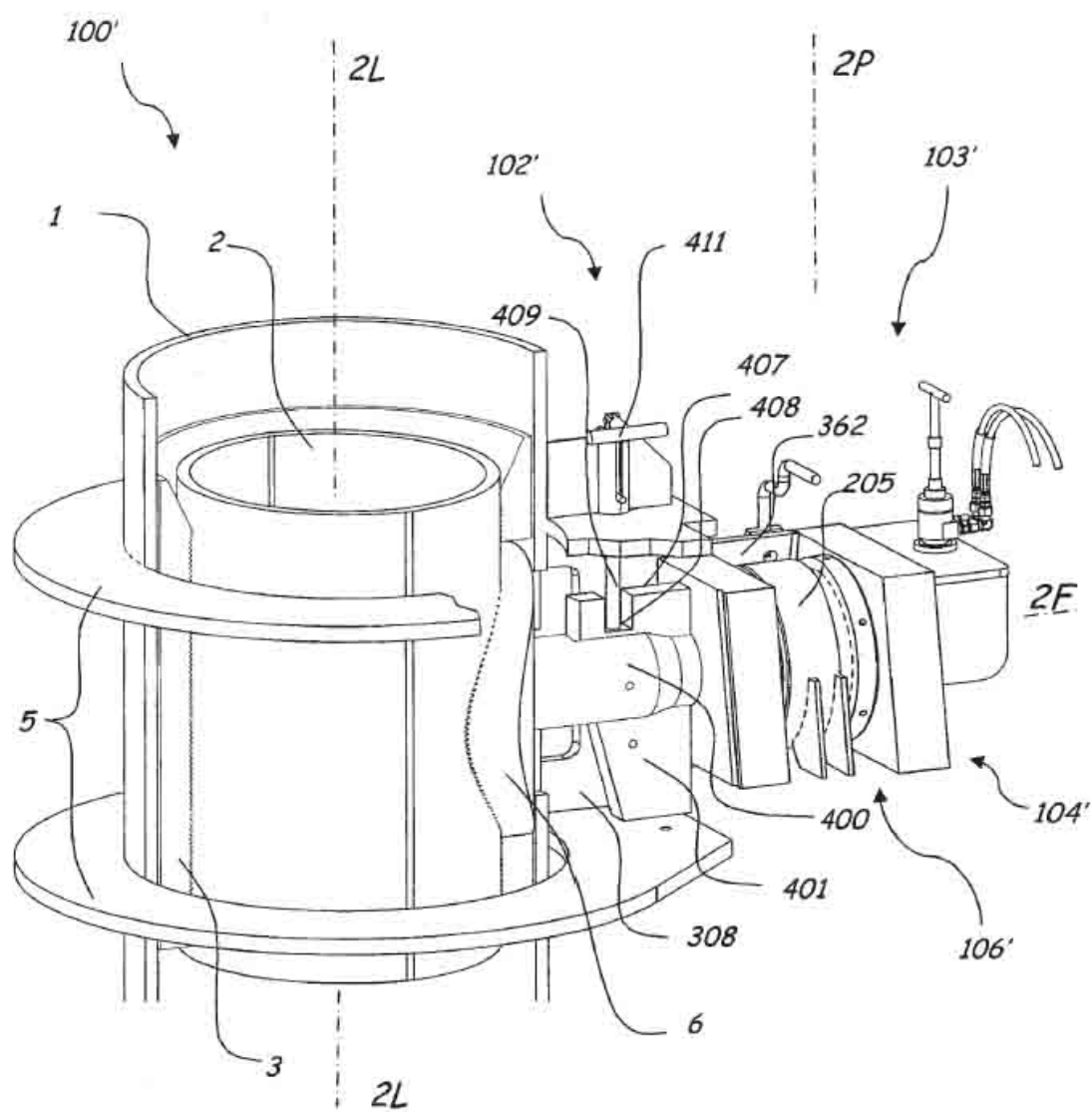
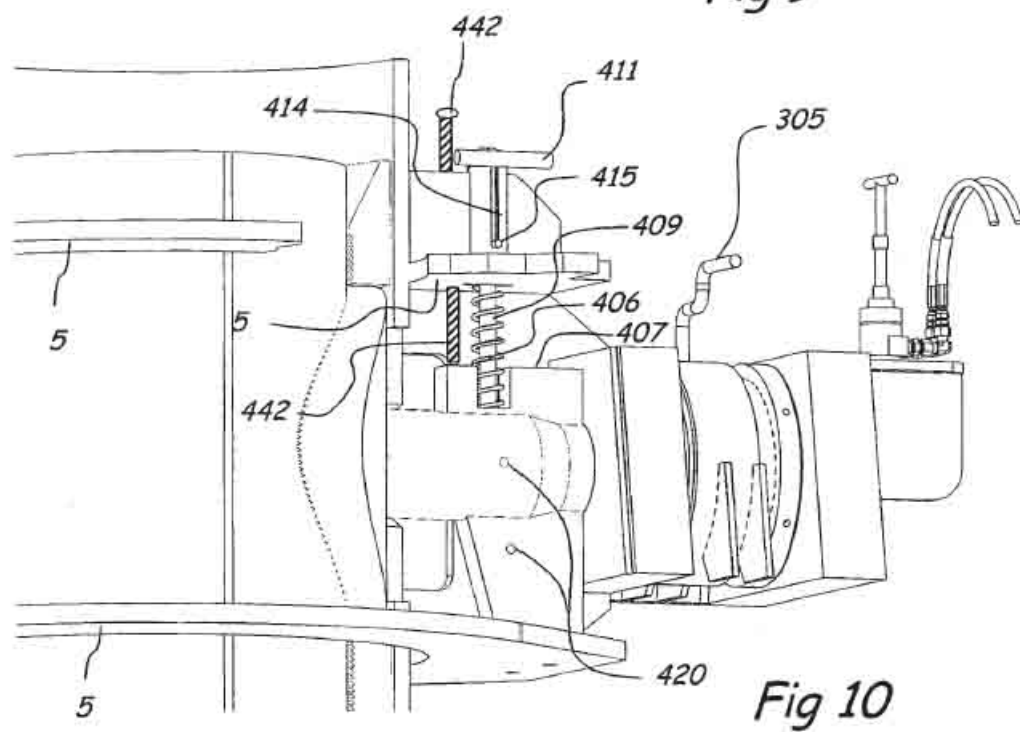
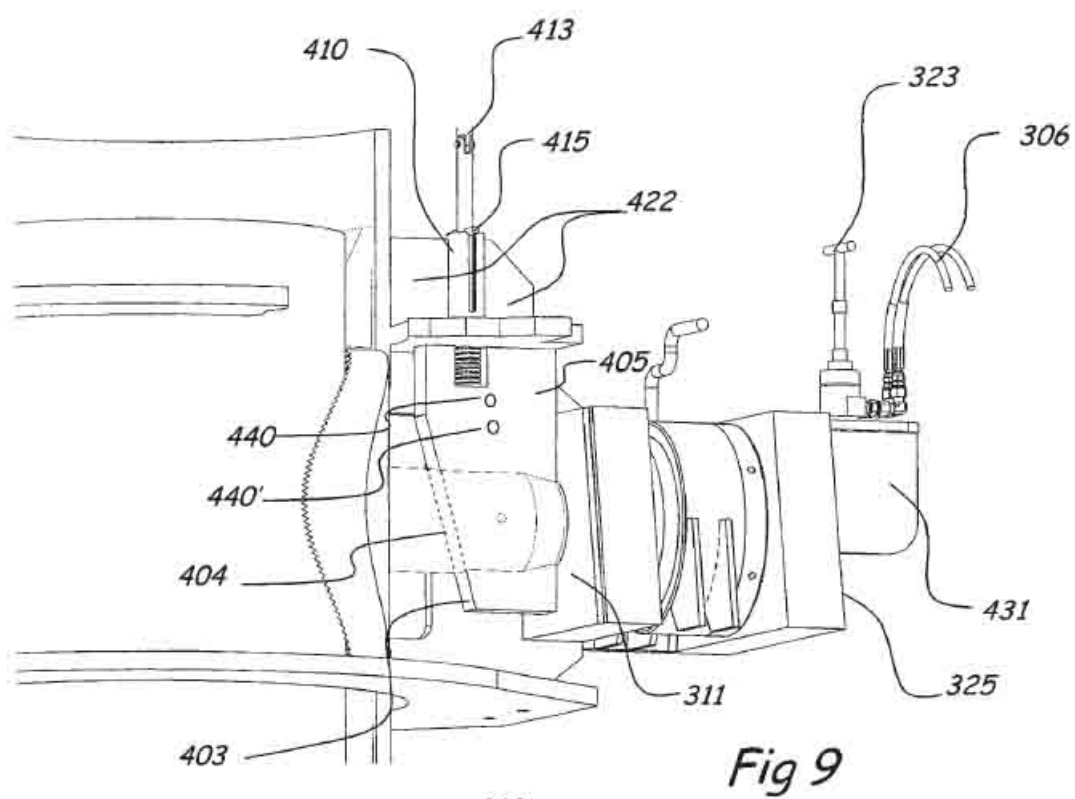
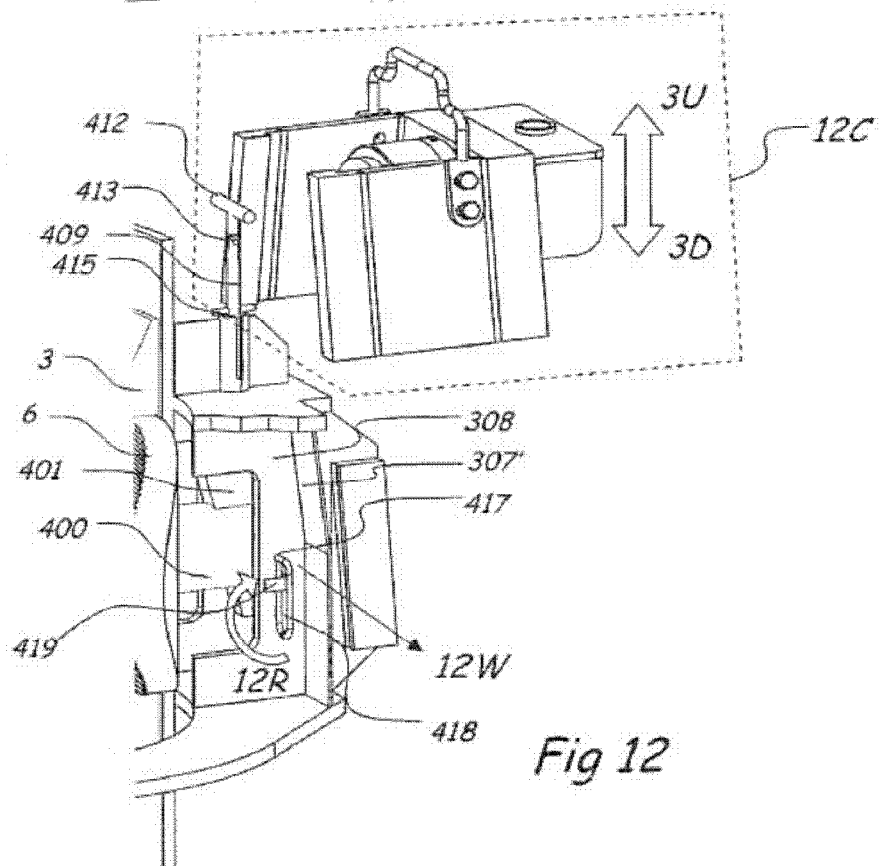
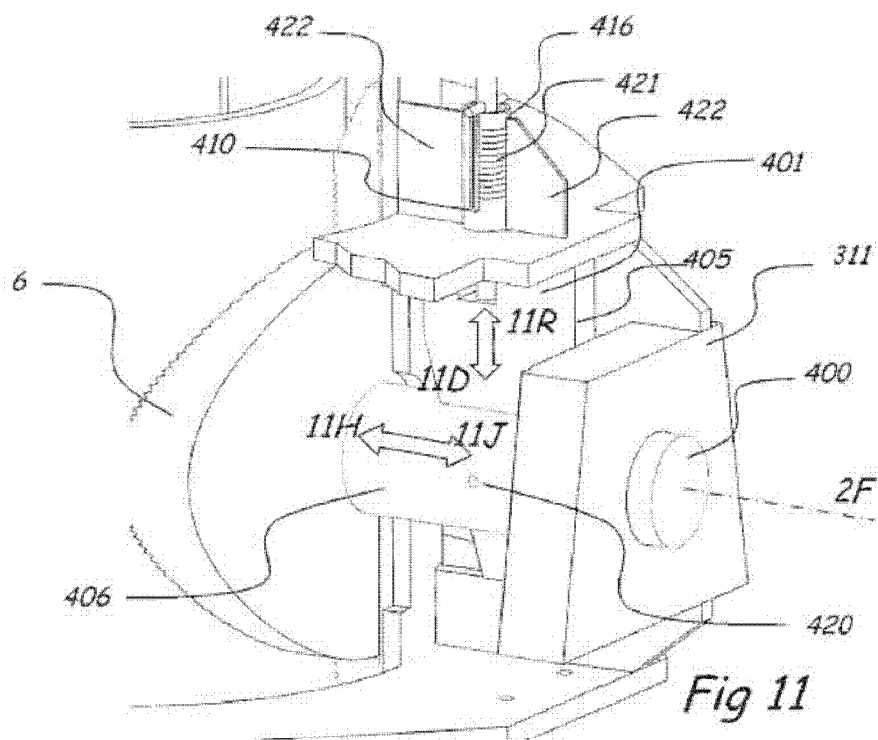


Fig 8





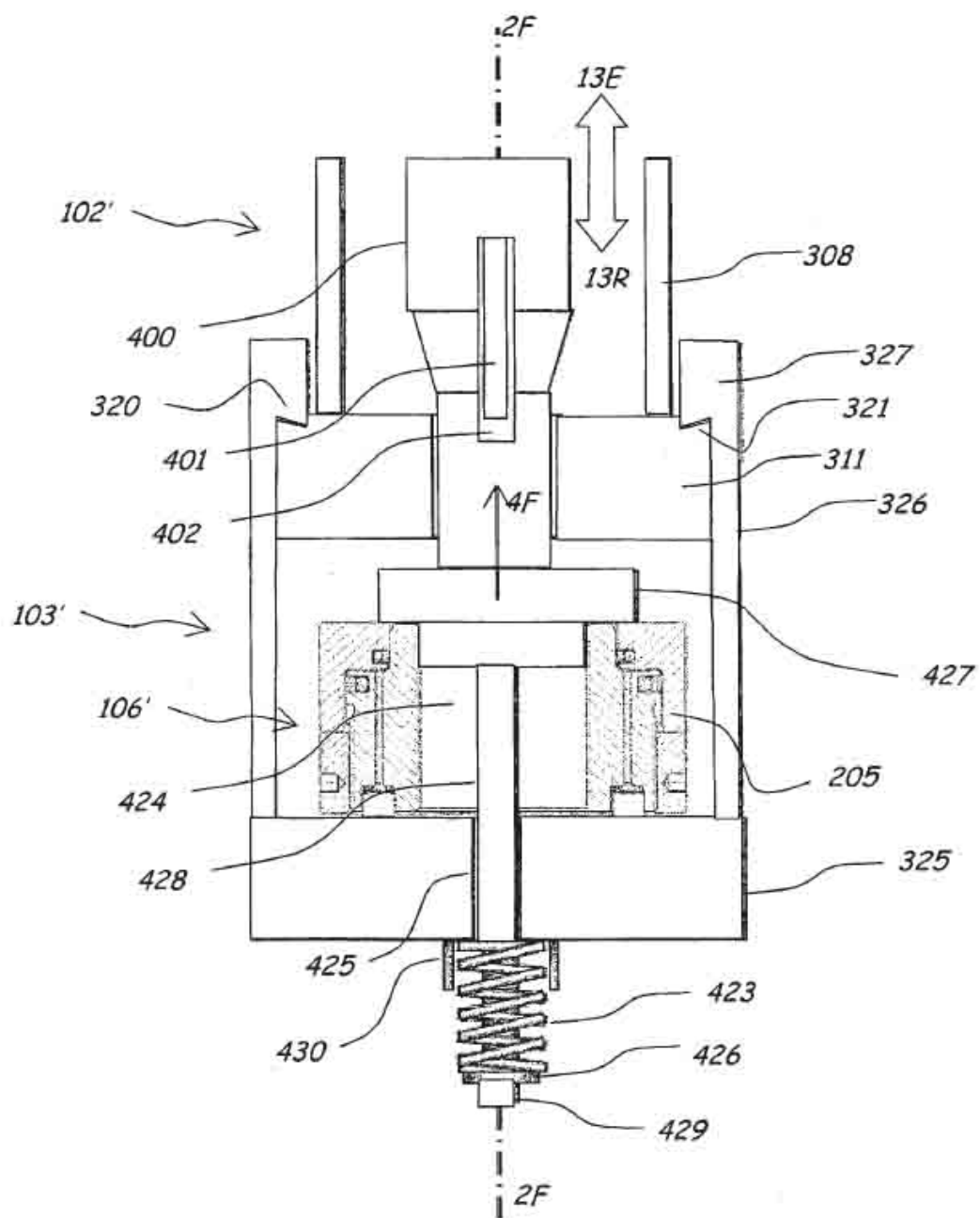
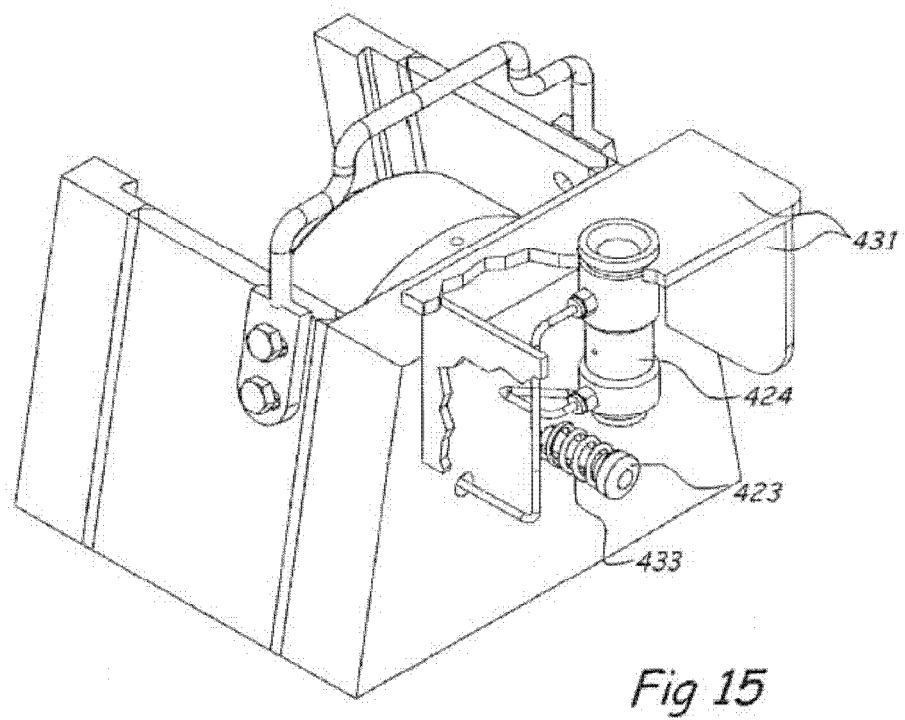
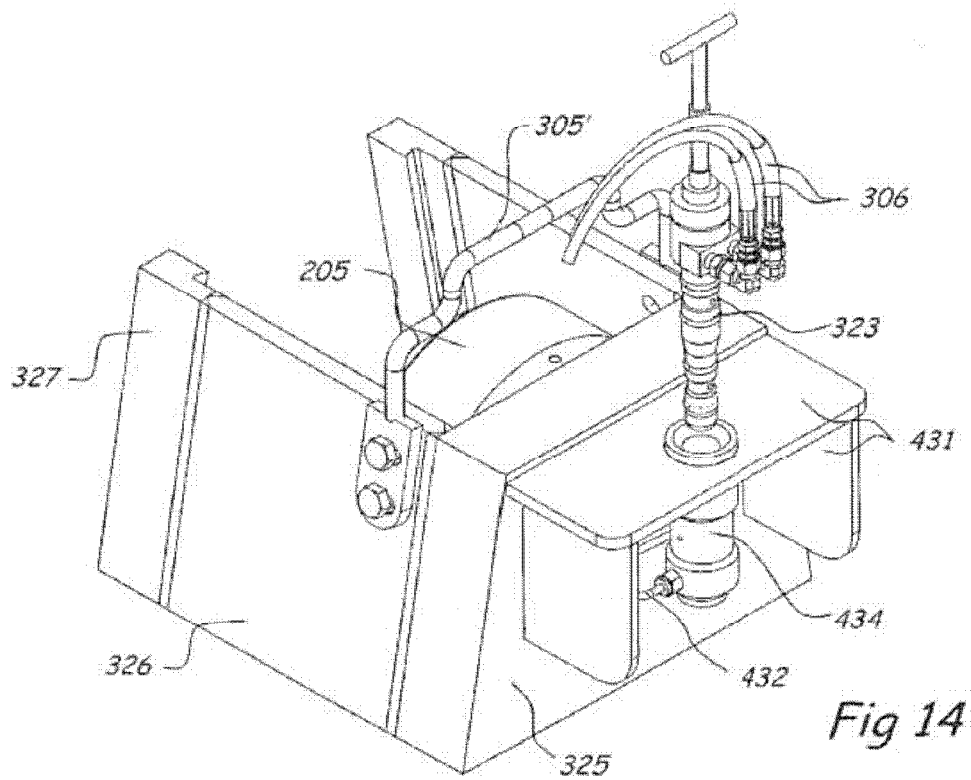


Fig 13



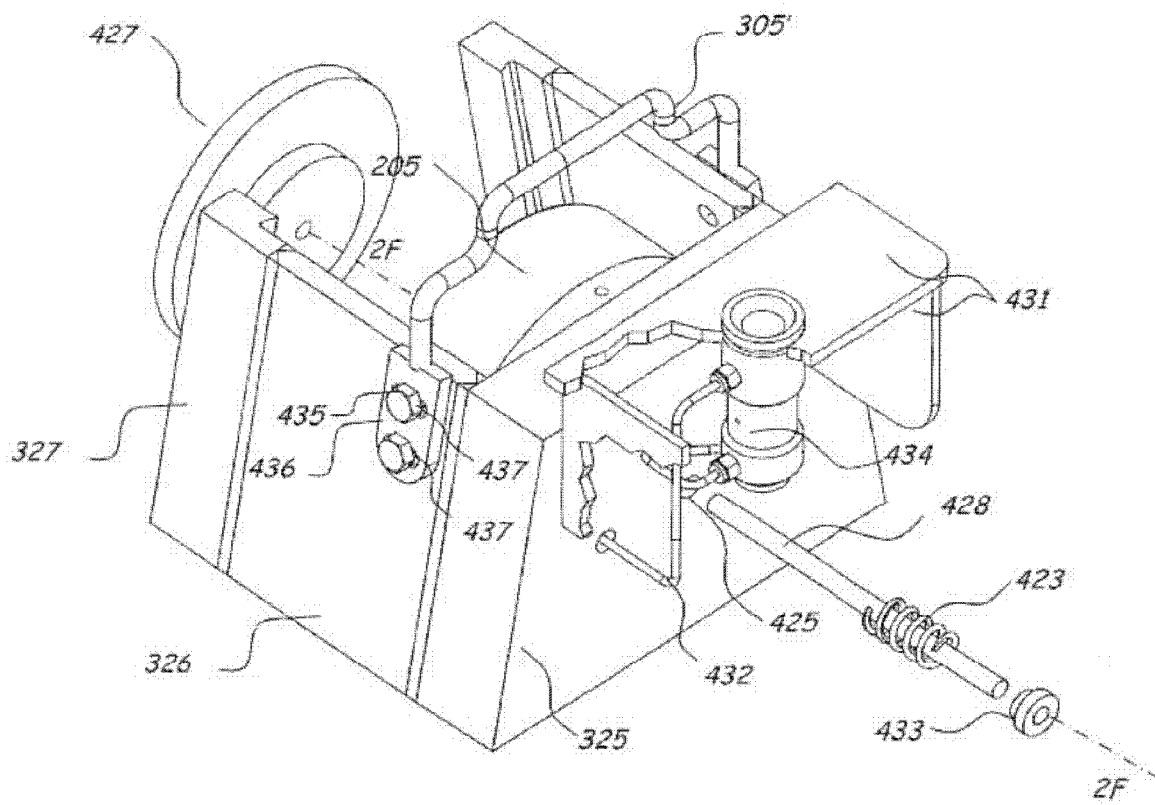
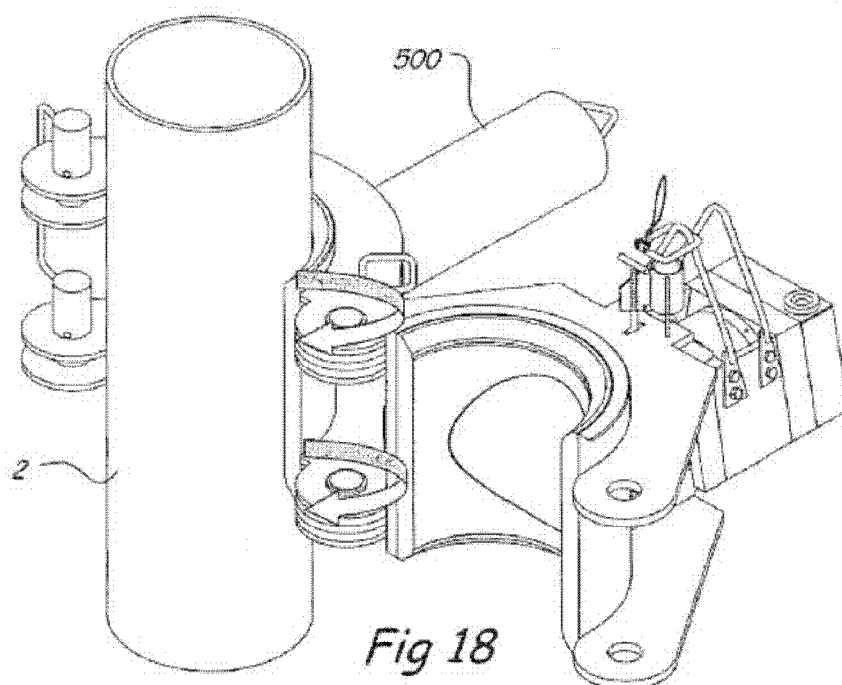
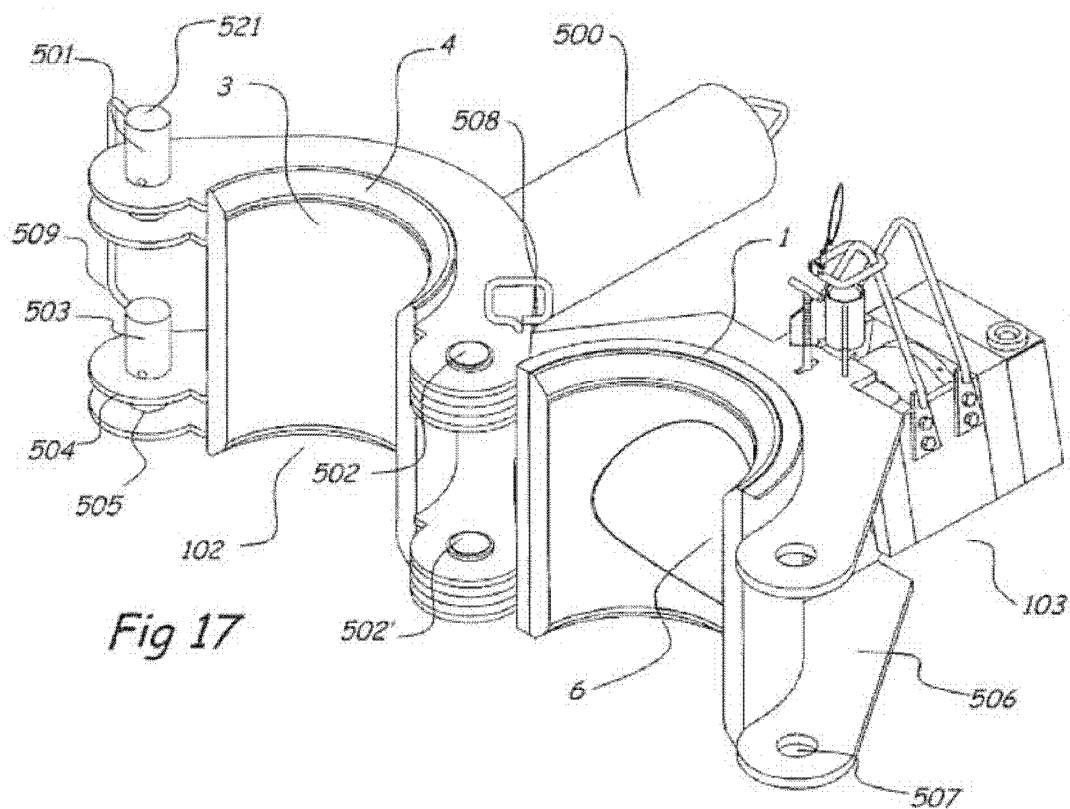


Fig 16



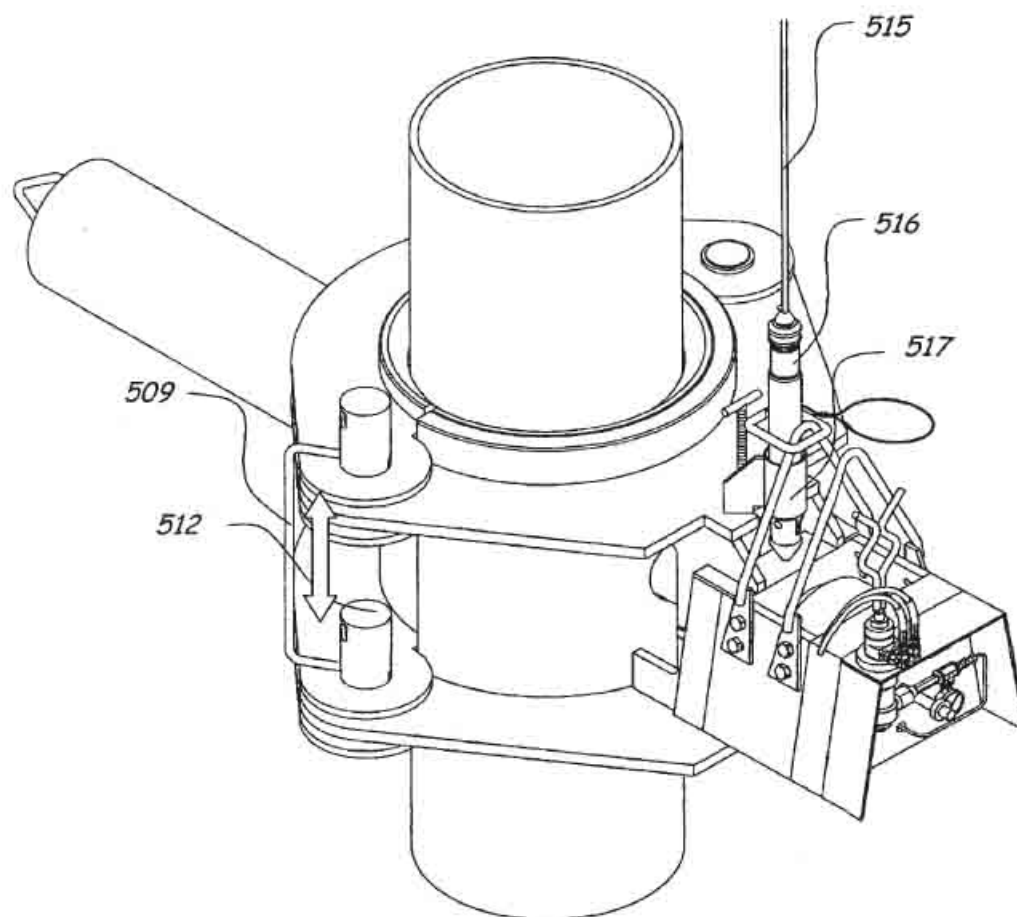


Fig 19

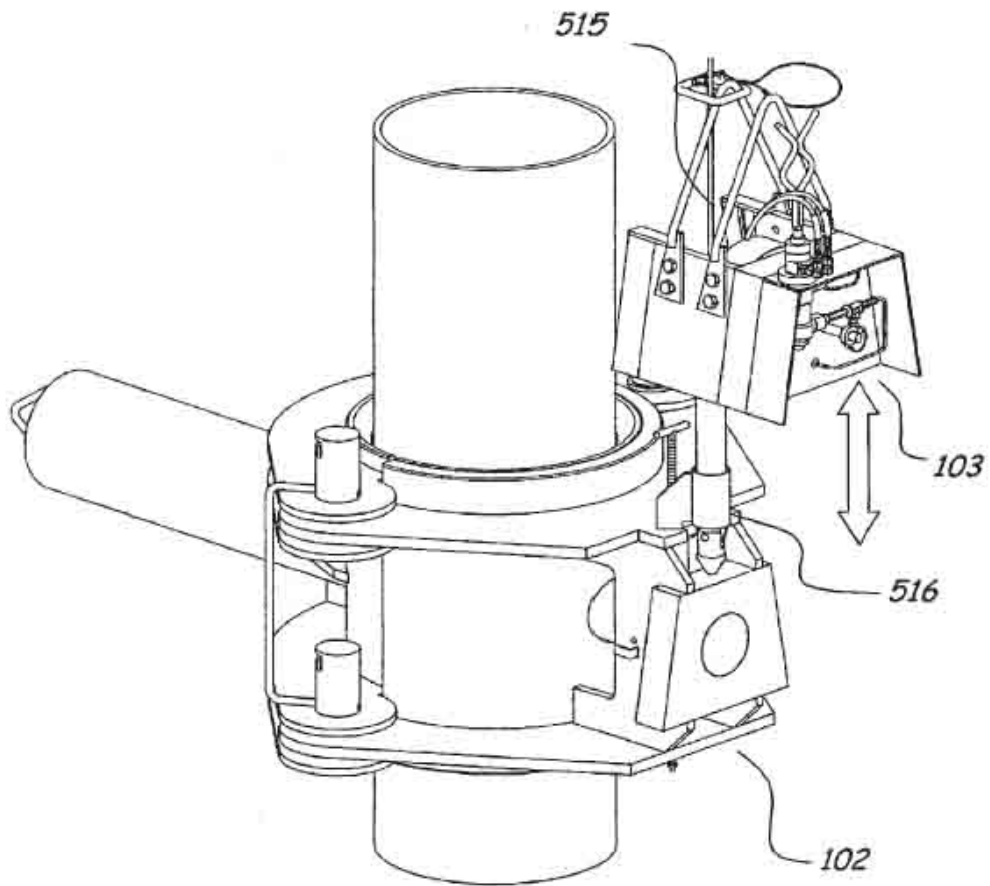


Fig 20

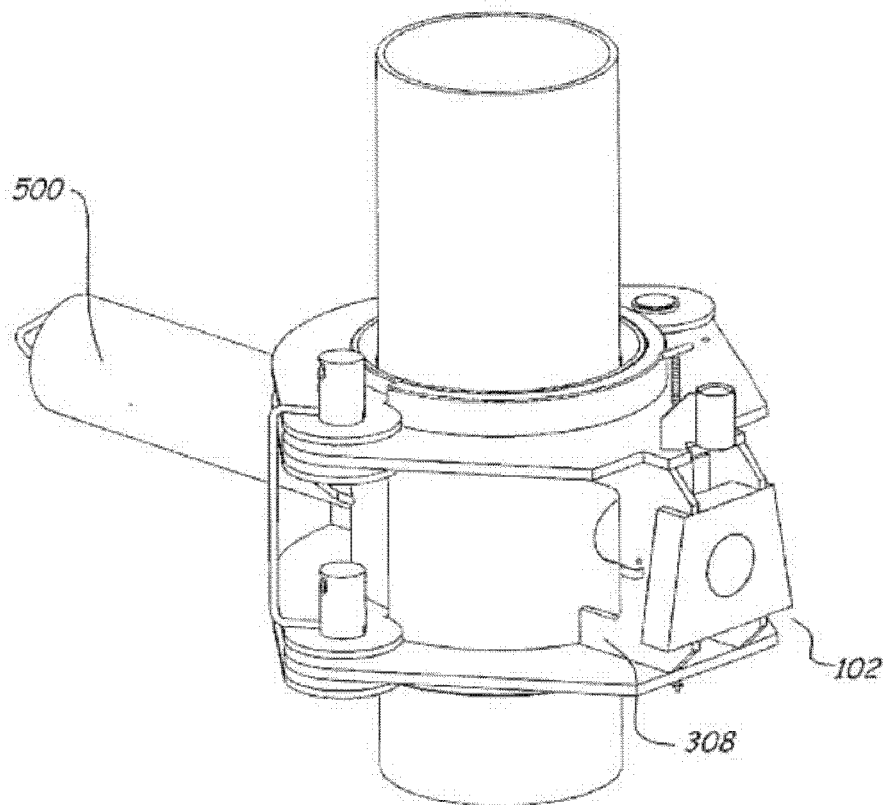


Fig 21

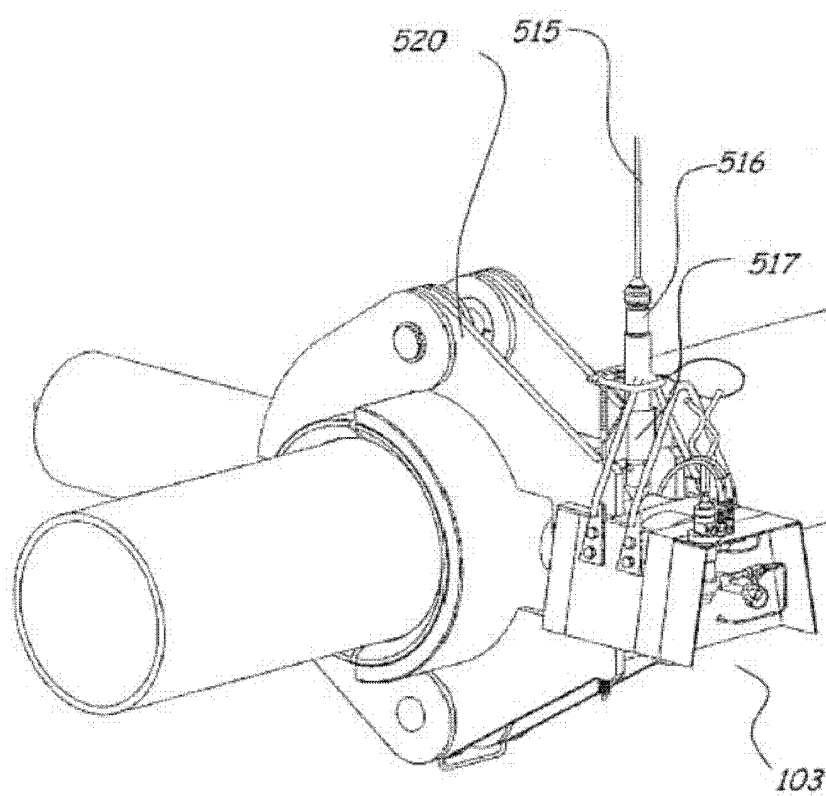
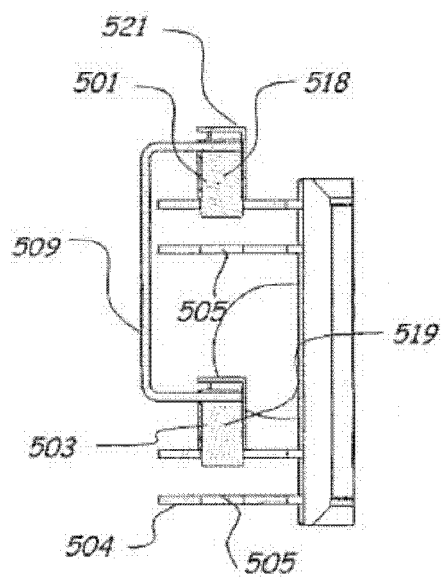
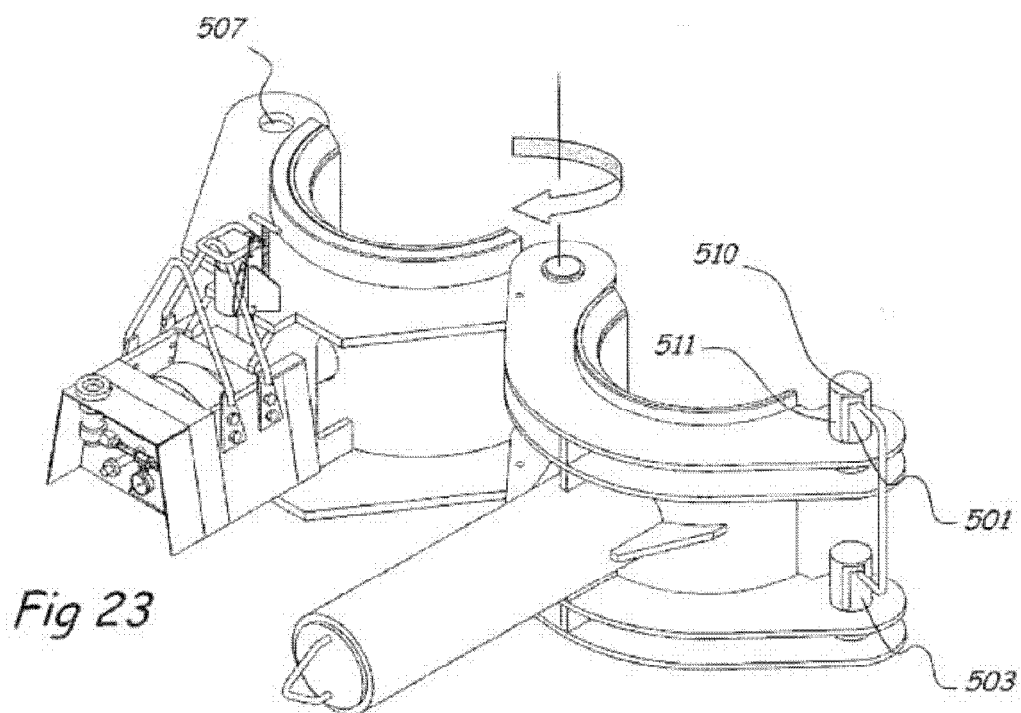
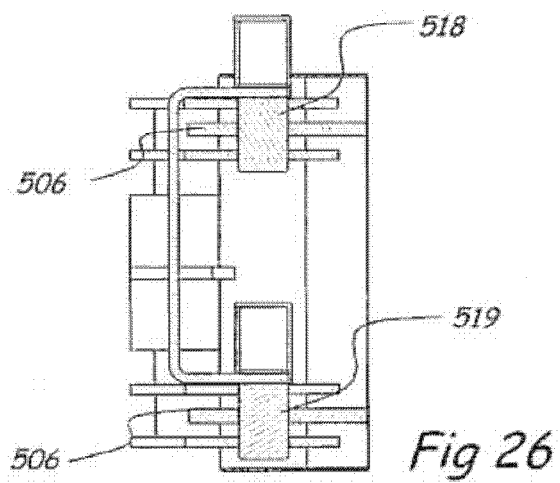
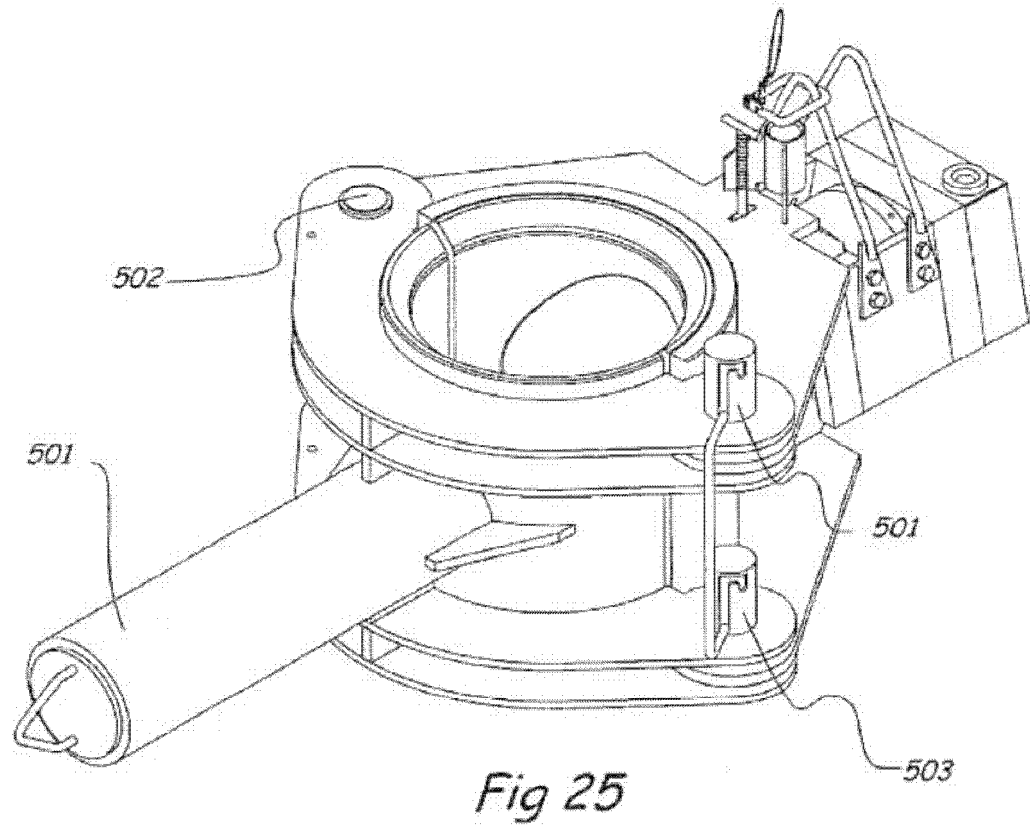
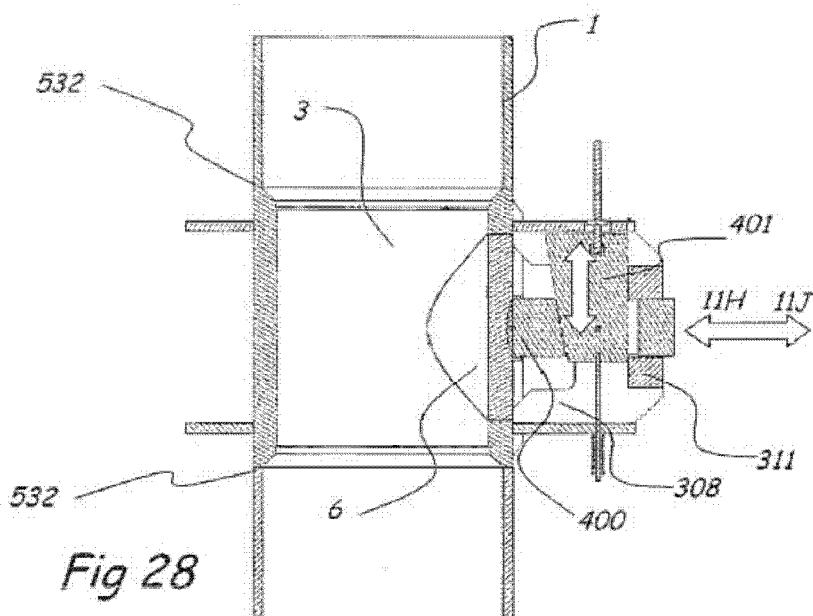
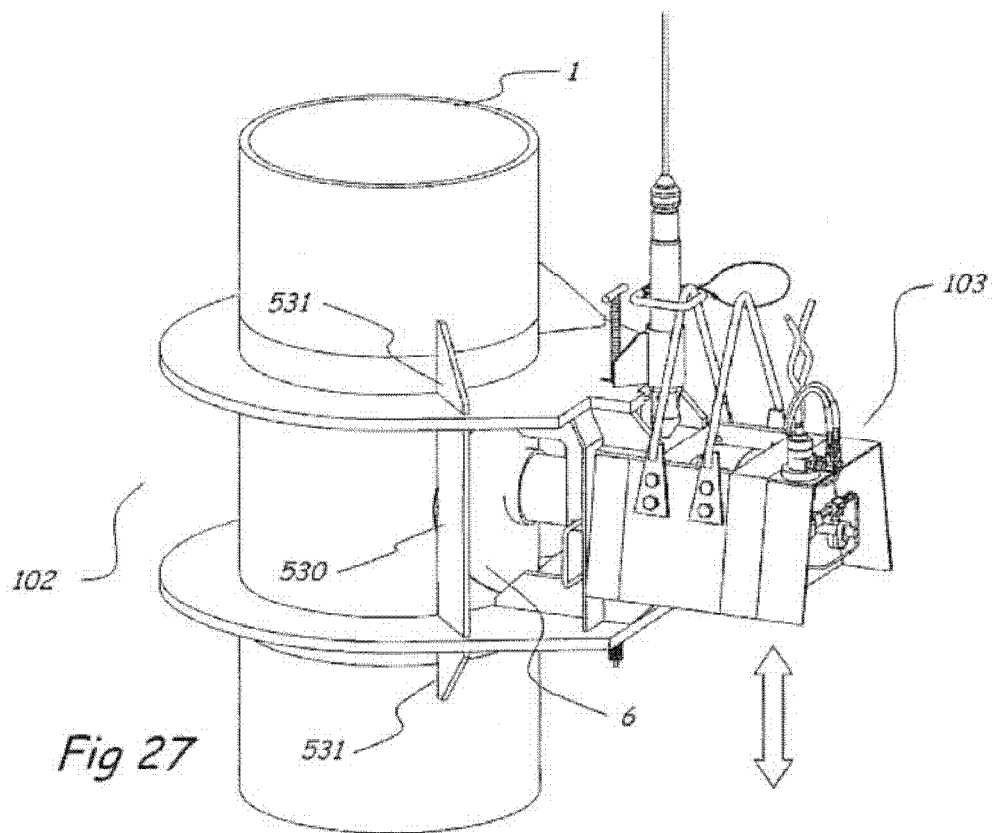
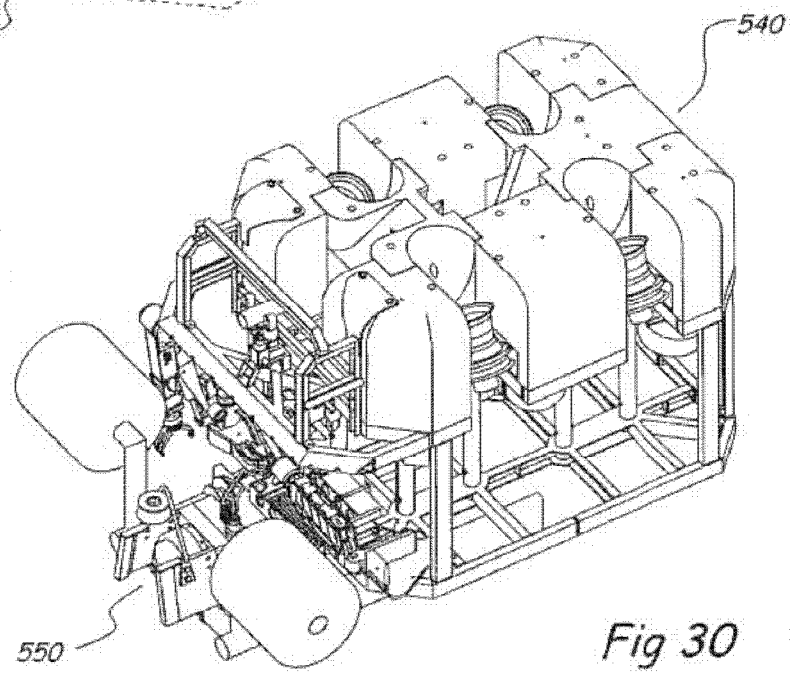
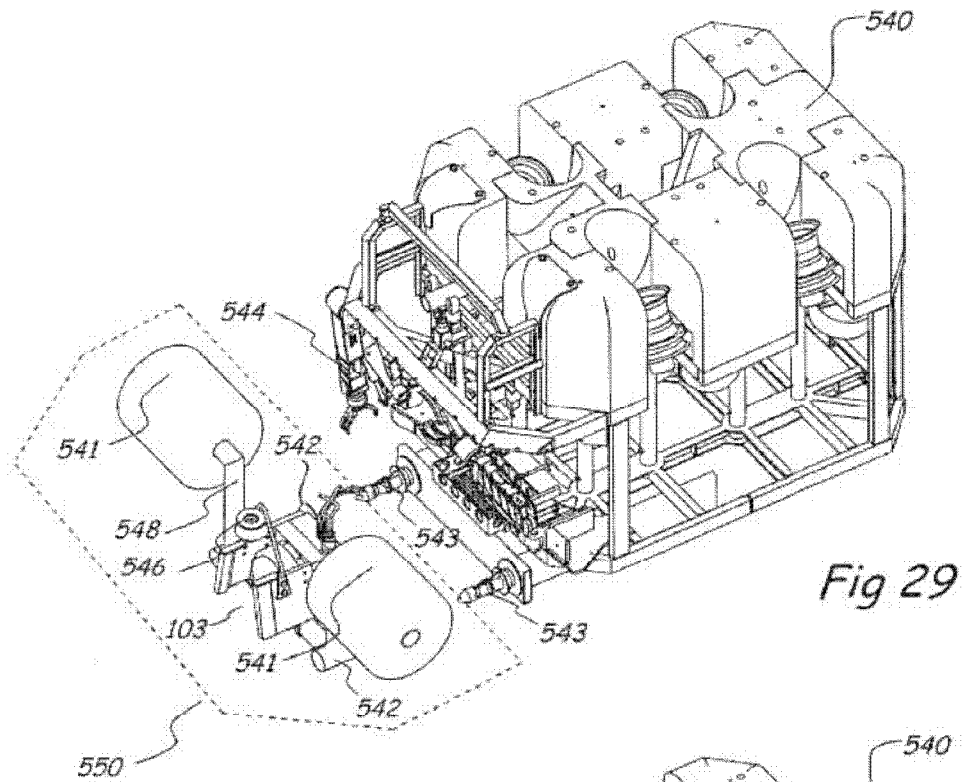


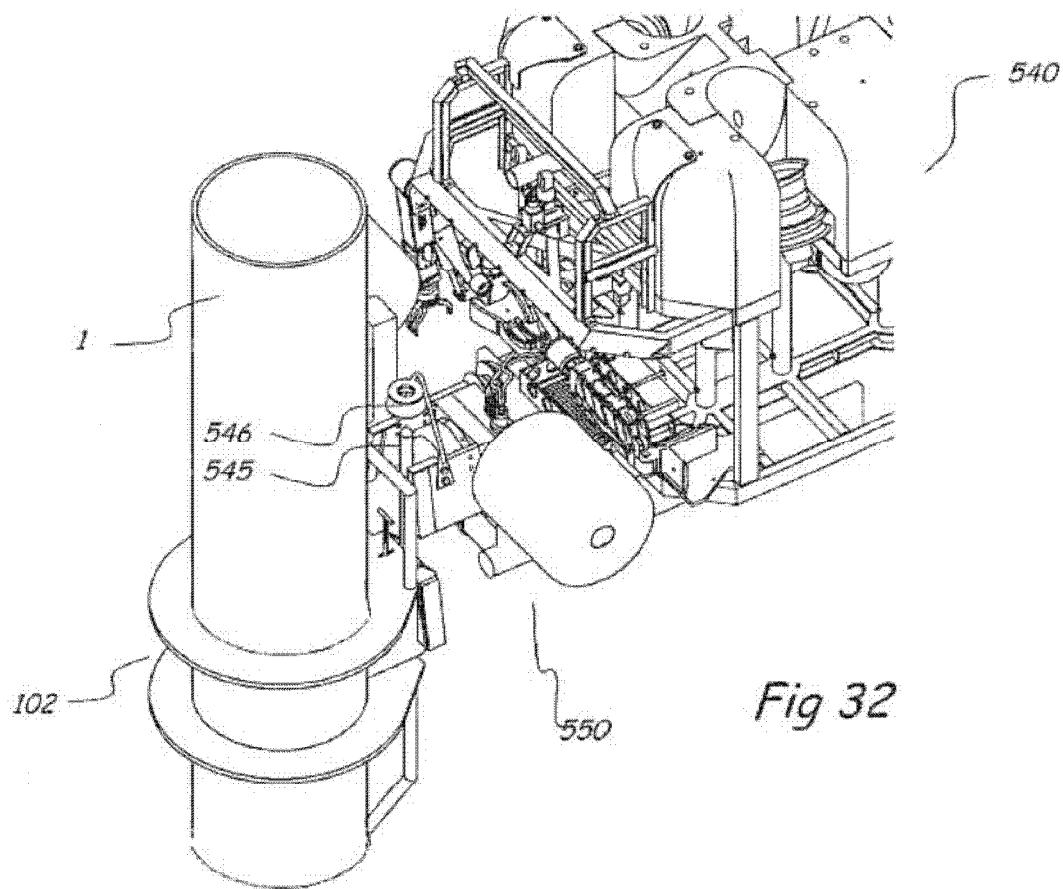
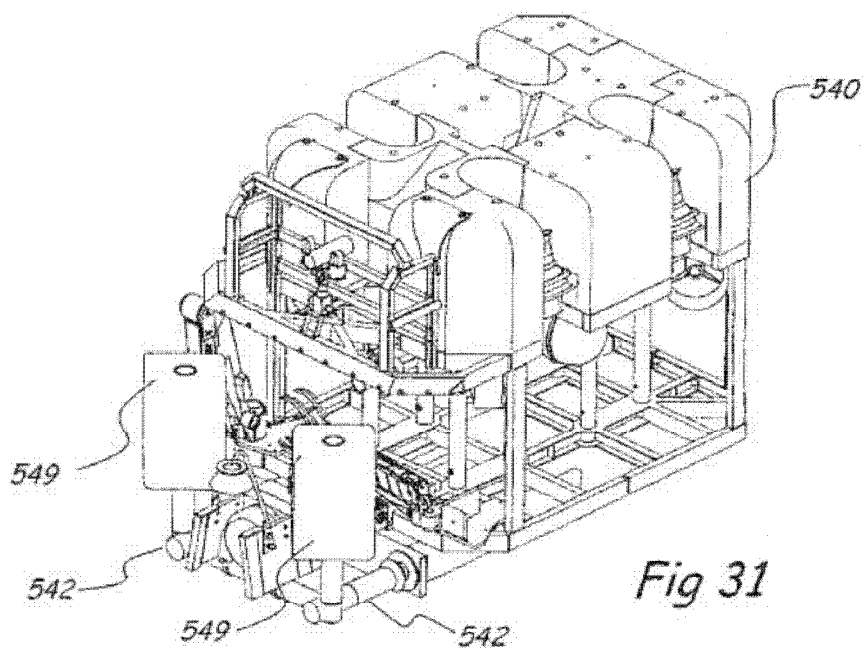
Fig 22











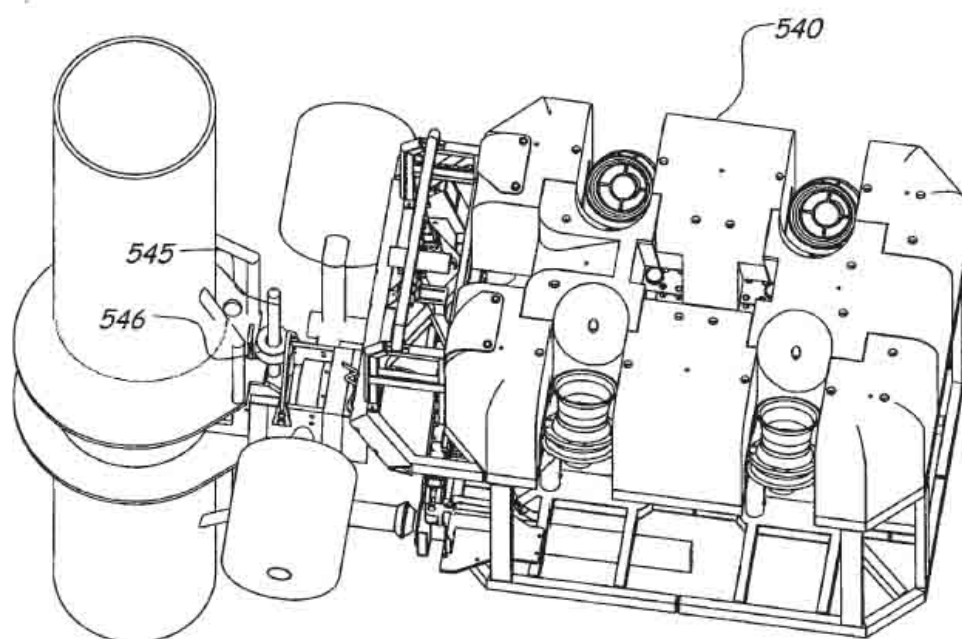


Fig 33

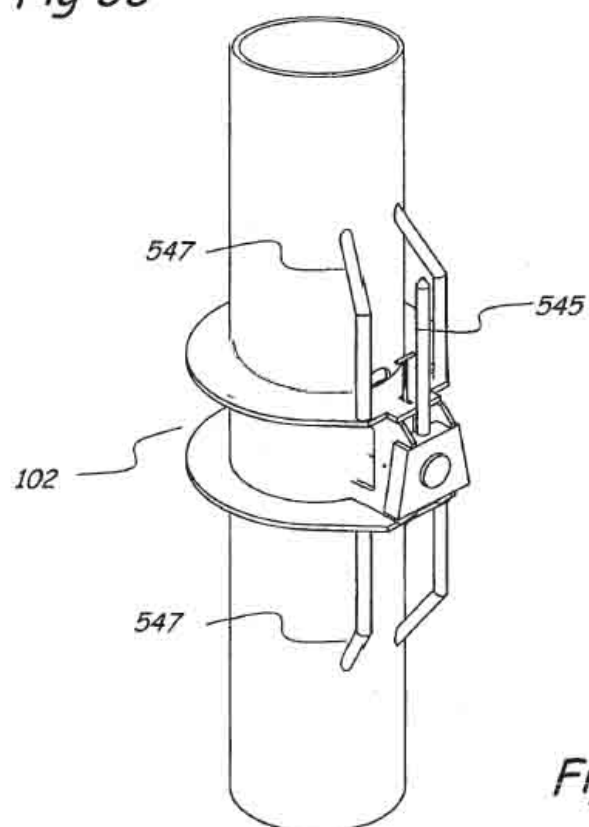


Fig 34

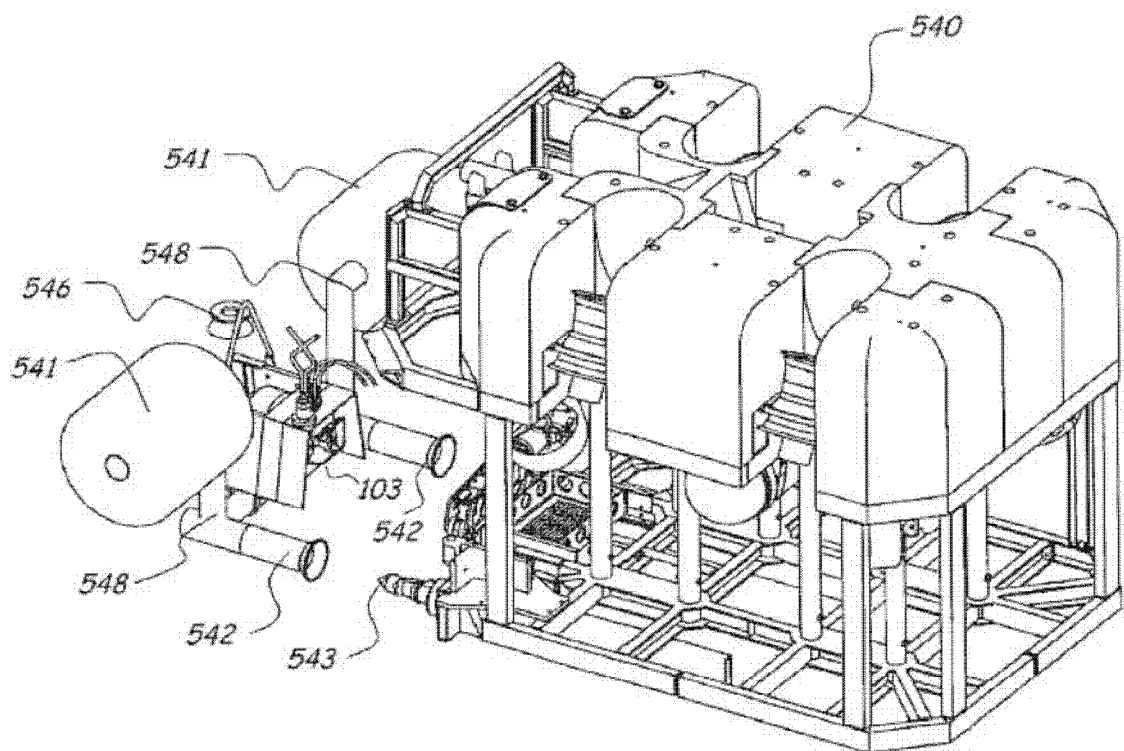


Fig 35