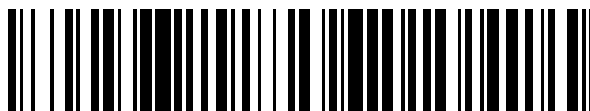


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 435 569**

51 Int. Cl.:

**H04B 13/02** (2006.01)

**B63G 8/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **22.01.2009** **E 09778974 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **02.10.2013** **EP 2389735**

54 Título: **Sistema de conexión por cable para vehículo subacuático**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**20.12.2013**

73 Titular/es:

**SAAB AB (100.0%)**  
**581 88 Linköping, SE**

72 Inventor/es:

**LUNDBERG, LARS**

74 Agente/Representante:

**CARPINTERO LÓPEZ, Mario**

**ES 2 435 569 T3**

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

## DESCRIPCIÓN

Sistema de conexión por cable para vehículo subacuático

### Campo técnico

- 5 La presente invención versa acerca de un sistema para interconectar un buque nodriza con un vehículo sumergible, utilizando un cable remolcado por el buque nodriza, teniendo el cable un primer extremo de cable conectado al buque nodriza, y un segundo extremo de cable que ha de conectarse al vehículo sumergible.

### Antecedentes

- El documento US 5748102 da a conocer un aparato para interconectar un vehículo subacuático no tripulado y una cápsula de flotación libre de comunicaciones.
- 10 El documento US 5291194 da a conocer un aparato para interconectar un vehículo subacuático no tripulado y una cápsula de flotación libre. Un cable de comunicaciones se extiende entre la cápsula y una boya menos boyante y una estructura de conector en el UUV está adaptada para interceptar el cable y acoplar la cápsula.
- 15 El documento US5349916 da a conocer un submarino que arrastra un cable de fibra óptica y un vehículo submarino que está controlado por el cable. Un misil arrastra un segundo cable que va a ser acoplado al primer cable. El segundo cable tiene un segmento que está suspendido verticalmente bajo agua entre una cápsula boyante y una boya de tipo ancla flotante. El vehículo submarino persigue la cápsula por medio de un transmisor de radiomando y una sonda de captura de cable con forma de horquilla del vehículo dirige el movimiento del cable con respecto al vehículo hasta una posición de acoplamiento a la cápsula en la que una porción de enchufe macho en la cara inferior de la cápsula se acopla con un enchufe hembra en una ranura formada en el vértice de la horquilla.
- 20 El documento US 6600695 da a conocer un sistema y un procedimiento para recuperar un UUV autónomo recuperable por tubo submarino en el que el UUV autónomo recuperable por tubo submarino puede ser recuperado a través del tubo lanzatorpedos de un submarino.

### Sumario de la invención

- 25 Los inventores se han dado cuenta de que existe una necesidad en el campo de los vehículos sumergibles, en particular vehículos subacuáticos autónomos (AUV) y vehículos subacuáticos no tripulados (UUV), e incluso vehículos de superficie no tripulados (USV), de que puedan ser recargados sin tener que llevarlos a tierra, o a bordo o junto a un buque nodriza para conectarlos manualmente a un cable de alimentación o similar. También existe una necesidad de poder cargar datos por medio de un enlace de datos de alta velocidad, por ejemplo, por medio de una conexión de fibra óptica, a dicho vehículo sumergible. Además, a veces existe la necesidad de operar un AUV de una forma más convencional, es decir, una operación en la que se tiene una comunicación en tiempo real con un buque nodriza, y en la que se hace que el mismo suministre energía.
- 30

- Por lo tanto, un objeto de la presente invención es proporcionar un sistema para permitir que un vehículo subacuático capture un cable remolcado por un buque nodriza, para encontrar un primer conector en un extremo de dicho cable, y para conectar dicho conector a un segundo conector que es parte de dicho vehículo subacuático.
- 35 Cuando el cable está conectado, esto permite, por ejemplo, la transmisión de energía eléctrica para recargar baterías del vehículo subacuático no tripulado. En una realización el primer conector tiene una sección transversal ovalada. En otra realización, el conector tiene una sección transversal circular. El UUV está dotado de una percha de captura, dispuesta preferentemente para ser amovible, incluso más preferentemente dispuesta para ser plegable, y que está dispuesta para capturar el cable durante una maniobra en la que el UUV está desplazándose principalmente de forma transversal con respecto a la dirección longitudinal del cable. Preferentemente, la percha de captura está dispuesta para plegarse debido a las fuerzas de tracción del cable y a la fuerza motriz del UUV en movimiento. De forma alternativa, puede haber dispuesto un transductor de fuerza para detectar una fuerza de tracción que afecta a la percha de captura, y puede haber dispuesto un motor o servosistema para plegar la percha de captura cuando la fuerza detectada de tracción supera un cierto valor. Cuando una percha plegable de captura se pliega desde una posición vertical hasta una posición plegada, el cable la sigue y se acerca más a una superficie superior del UUV. El cable también se acerca más a una primera estructura de guiado con una forma particular.
- 40 Según discurre el cable en la primera estructura de guiado, finalmente el extremo de cable junto con el conector serán guiados hacia abajo hasta una cuna de conector que tiene estructuras de guiado en las que el conector, debido a la forma ovalada, gira hasta una posición predeterminada para permitir que el segundo conector sea movido linealmente mediante la ayuda de un accionador, y establece un contacto eléctrico al conectar el segundo conector con el primer conector.
- 45
- 50

- Por lo tanto, según un primer aspecto se proporciona un vehículo sumergible que tiene medios para conectarse a un cable en el agua que tiene un primer extremo de cable con un primer conector que va a ser conectado al vehículo sumergible, comprendiendo el vehículo sumergible:

- 55 - una percha de captura;

- un primer medio de guiado
- un soporte de conector;

en el que la percha de captura está adaptada para capturar el cable y guiar el cable hacia el primer medio de guiado;  
el primer medio de guiado está adaptado para guiar el primer conector hacia el soporte de conector;

- 5 el soporte de conector está adaptado para sostener el primer conector cuando ha de conectarse a un segundo conector.

El vehículo sumergible puede comprender, además:

- un segundo medio de guiado para girar el conector hasta una posición predefinida en el soporte de conector.

Preferentemente, la percha de captura es amovible, e incluso plegable.

- 10 Preferentemente, el primer medio de guiado es una estructura de guiado.

Preferentemente, el segundo medio de guiado es una estructura de guiado.

El vehículo sumergible comprende, además, un accionador dispuesto en el vehículo sumergible para mover el segundo conector hacia el primer conector para establecer una conexión entre el buque nodriza y el vehículo sumergible.

- 15 Preferentemente, el accionador es un accionador lineal dispuesto en el vehículo sumergible para mover linealmente el segundo conector hacia el primer conector para establecer una conexión entre el buque nodriza y el vehículo sumergible.

Preferentemente, la percha de captura está dispuesta a una distancia desde la línea central longitudinal del vehículo sumergible y en una media porción delantera del vehículo sumergible.

- 20 El primer medio de guiado está dispuesto cerca de una línea central horizontal y en una media porción trasera del vehículo sumergible.

El vehículo sumergible tiene un lado superior en su mayor parte libre de objetos salientes, excepto la percha de captura y los medios de guiado.

- 25 El primer medio de guiado comprende miembros primero y segundo, el primer miembro está dispuesto para guiar el cable hacia abajo y lateralmente hacia la segunda estructura de guiado, y el segundo miembro está dispuesto para guiar el cable principalmente en una dirección lateral hacia la segunda estructura de guiado.

El vehículo sumergible puede estar dotado de un elemento de gancho dispuesto en una porción superior de la percha de captura.

- 30 El elemento de gancho puede tener una forma parcialmente en anillo para rodear el cable, y tiene una abertura para permitir que el cable entre en el espacio definido por el elemento de gancho, como alternativa, el elemento de gancho es un miembro en su mayor parte recto dispuesto con un ángulo hacia una porción principal de la percha.

Según un segundo aspecto se proporciona un sistema para interconectar un buque nodriza con un vehículo sumergible, utilizando un cable remolcado por el buque nodriza, teniendo el cable un primer extremo de cable conectado al buque nodriza, y un segundo extremo de cable que ha de conectarse al vehículo sumergible, estando dotado el segundo extremo de cable de un primer conector, comprendiendo el sistema:

- 35
- una percha de captura dispuesta en el vehículo sumergible para capturar el cable remolcado por el buque nodriza;
  - estando dispuesto un soporte de conector en el vehículo sumergible para sostener el primer conector cuando ha de conectarse a un segundo conector, estando conectado el segundo conector al vehículo sumergible;
  - 40 - estando dispuesto el primer medio de guiado en el vehículo sumergible para guiar el primer conector hacia el soporte de conector del vehículo sumergible;
  - un segundo medio de guiado para girar el conector hasta una posición predefinida en el soporte de conector.

Según un tercer aspecto se proporciona un procedimiento para conectar un cable remolcado a un vehículo sumergible, teniendo el cable un segundo extremo de cable conectable a una entidad, y un primer extremo de cable que ha de conectarse al vehículo sumergible, estando dotado el primer extremo de cable de un primer conector, comprendiendo el procedimiento las siguientes etapas:

- 45
- capturar el cable con la ayuda de una percha de captura dispuesta en el vehículo sumergible;
  - guiar el cable hacia el primer medio de guiado con la ayuda de la percha de captura;

- guiar el primer conector hacia un soporte de conector del vehículo sumergible con la ayuda del primer medio de guiado;
- sostener el primer conector con la ayuda del soporte de conector, soporte que está adaptado para sostener el conector firmemente en la posición predefinida en la que puede estar conectado a un segundo conector, estando conectado el segundo conector al vehículo sumergible;
- mover el segundo conector hacia el primer conector.

El procedimiento puede comprender, además, la etapa de:

- girar el conector hasta una posición predefinida en el soporte de conector.

Las realizaciones descritas dan a conocer características que permiten una manipulación de los conectores dependientes rotacionalmente, es decir, conectores que deben ser girados hasta una posición particular para poder conectarlos, igual que muchos conectores domésticos normales. Si se utilizasen tales conectores independientes de un giro, es decir, conectores que no necesitan tener una cierta posición de giro para permitir la conexión, por supuesto se podría simplificar el diseño de las realizaciones. En la actualidad existe en el mercado un suministro más generalizado de conectores dependientes rotacionalmente que tienen una amplia gama de especificaciones relativas a la máxima corriente, la resistencia al agua, etc., y, por lo tanto, es deseable no tener que estar obligados a utilizar conectores independientes rotacionalmente.

Se debería hacer hincapié que cuando se utiliza la expresión “comprende/que comprende” en la presente memoria se entiende que especifica la presencia de características, números enteros, etapas o componentes indicados pero no excluye la presencia ni la adición de uno o más elementos, características, números enteros, etapas, componentes o grupos adicionales de los mismos.

Las características que se describen y/o ilustran con respecto a una realización pueden ser utilizadas de la misma forma o de una forma similar en una o más realizaciones diferentes y/o en combinación con las características de las otras realizaciones, o en vez de las mismas.

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

A continuación se explicarán las realizaciones preferentes con la ayuda de los dibujos adjuntos, en los que

- La figura 1 muestra una vista lateral de un UUV con medios de una primera realización para capturar un cable remolcado y que se conecta a un conector en un extremo de dicho cable;
- la figura 2a muestra una vista desde arriba del UUV de la figura 1;
- la figura 2b muestra una vista posterior del UUV de la figura 1;
- la figura 2c muestra una vista lateral ampliada de la media porción posterior del UUV de la figura 1;
- las figuras 2d-f muestran vistas detalladas del UUV en ciertos momentos de anclaje del cable.
- La figura 3 muestra una vista lateral de un UUV con medios según una segunda realización, para capturar un cable remolcado y que se conecta a un conector en un extremo de dicho cable;
- la figura 4 muestra una vista desde arriba del UUV de la figura 3;
- la figura 5 muestra una vista detallada de una segunda realización de una percha de captura que ha capturado un conector cilíndrico;
- la figura 6 muestra una vista aún más detallada del conector cilíndrico de la figura 5;
- la figura 7a muestra una vista detallada del accionador lineal y un conector de sección transversal ovalada;
- la figura 7b muestra una vista detallada de una disposición de leva para girar el conector del UUV hasta una posición determinada por medio de un pasador de guía del conector del cable.

#### **Descripción detallada**

La figura 1 muestra una vista lateral de un UUV 110 con medios para capturar un cable remolcado y que se conecta a un conector en un extremo de dicho cable. Hay dispuesto una percha plegable 105 de captura en un lado del UUV 110, y es plegable en torno a un punto 107 de pivote.

La percha plegable 105 de captura puede ser elevada hasta una posición vertical como se muestra en la figura 1, y puede ser plegada con un ángulo 115 de plegado hasta una posición plegada, como se muestra en la figura 2. El ángulo de plegado está dispuesto para ser aproximadamente desde 75 hasta 90 grados. Más preferentemente es de aproximadamente 90 grados. La percha de captura comprende una porción principal 101 y una porción 102, 103, 104, 106 de gancho. Cuando se captura un cable, la percha plegable de captura se pliega y fuerzas de tracción de cable y una sección central de la porción de gancho dispuesta con un ángulo 140 del gancho con respecto a la porción principal 101, obliga al cable a desplazarse hacia un recodo 102 del gancho de la percha plegable de captura. Se puede decir ahora que el cable 211, 212 comprende dos secciones, una primera sección 211 que se extiende desde el buque nodriza hasta el recodo 102 del gancho de la percha plegable 105 de captura, y una segunda sección 212 que se extiende desde el recodo 102 del gancho de la percha plegable 105 de captura hasta el extremo de cable con el conector 220. Debido al movimiento del UUV 110 y del buque nodriza, y según la hidrodinámica, existen fuerzas que traccionan la sección 211, 210 de cable oblicuamente hacia atrás con respecto a

la dirección 150 de desplazamiento del UUV. Cuando el ángulo A del cable entre la primera sección 211, y la segunda sección 212 se hace tal que el cable 211 se acerca (desde las regiones superiores de la figura) a una primera estructura 120 de guiado y una segunda estructura 125 de guiado. La primera estructura 120 de guiado está diseñada como un arco plano 120 que tiene un primer extremo y un segundo extremo, estando fijado el primer extremo a la superficie superior del UUV en un primer punto, y el segundo extremo de la primera estructura de guiado está fijado a la superficie superior del UUV en un segundo punto, más posterior que el primer punto, y en estrecha proximidad a la cuna, para dejar que el cable se deslice hacia la cuna. El primer punto de la estructura 120 de guiado es preferentemente idéntico a un punto más adelantado de la misma primera estructura 120 de guiado. El punto más adelantado de la estructura 120 de guiado debería estar dispuesto, preferentemente, por delante de la segunda estructura 125 de guiado, y en altura debería estar colocado, preferentemente, al menos a la mitad de la altura del diámetro menor (anchura) del conector 220. En el caso mostrado, aproximadamente 60 milímetros y aumentando según se aleje más hacia popa y más alejado de la superficie superior del casco. Esto evitará que el conector 220 se salga de la primera estructura 120 de guiado y escape en la dirección de la flecha 215.

La segunda estructura 125 de guiado es un arco alto con un primer tramo que asciende hasta un vértice, y un segundo tramo que desciende desde el vértice hasta un primer recodo aproximadamente a la mitad de la altura de la segunda estructura de guiado, y un tercer tramo que se extiende desde el primer recodo aproximadamente de forma horizontal hacia atrás hasta un segundo recodo y doblándose un tercer tramo entonces hacia abajo y encontrándose y fijándose ahí a la cuna.

Con este diseño, según se mueve el UUV hacia delante, la primera sección 211 del cable 211, 212, queda guiada hacia la cuna y escapa en un extremo más abierto de la cuna. En un momento en que la segunda sección 212 del cable 211, 212 se hace cada vez menor, finalmente se invierte en torno a la percha plegable 105 de captura junto con el conector 220.

El propósito de la segunda estructura 125 de guiado es, cuando la percha 105 está plegada; el cable 211 será guiado entre la primera estructura 120 de guiado y la segunda estructura 125 de guiado. Si se hace que h2 sea pequeño o el UUV está desplazándose a una velocidad demasiado elevada, el cable puede acabar por encima de la segunda estructura 125 de guiado y conector 220 continuará en la dirección de la flecha 215. Como se ha mencionado anteriormente, el dimensionamiento es un compromiso entre resistencia hidrodinámica permanente y la probabilidad de capturar con éxito el cable y su conector a velocidades crecientes. Una porción inferior de la segunda estructura 125 de guiado que está unida al casco está dispuesta, preferentemente, tan a popa como permita la resistencia estructural y la geometría del UUV. Esto es para evitar que la porción inferior altere el cable 211 y el conector 220 cuando va a ser capturado por medio de las estructuras 120, 125 de guiado. El ángulo marcado C de la segunda estructura 125 de guiado en la figura 2c es preferentemente tan pequeño como sea posible para evitar que el cable quede atascado en la segunda estructura de guiado y en cambio sea obligado entre la segunda estructura 125 de guiado y la primera estructura 120 de guiado. Sin embargo, no se debe disponer un punto más alto de la segunda estructura 125 de guiado demasiado hacia delante dado que, entonces, es necesario disponer el punto 107 de pivote más hacia delante, o hacer que la porción principal 101 sea más corta.

La segunda sección del cable es guiada de esta manera a través de la cuna y cuando el conector haya de pasar por la cuna queda enganchado ahí porque el corte transversal de la cuna es más ancho que el cable pero menor que el conector y, por lo tanto, deja que pase el cable 211, 212 pero no el conector 220. Con fines ilustrativos, se le proporciona el número 130 de referencia al conector en la posición capturada en la cuna. Subsiguientemente, se detecta la captura del conector 130, 220 con medios adecuados, y se activa el accionador para presionar los conectores entre sí, como se ha mencionado anteriormente.

#### **Consideraciones sobre una posición precisa del punto de pivote de la percha de captura**

El punto 107 de pivote está dispuesto por debajo de una superficie superior de casco del UUV. Está dispuesto longitudinalmente, de forma que, cuando la percha está plegada, dependiendo de la longitud de una porción principal 101 de la percha 105, la porción 102, 103, 104, 106 de gancho, queda en una posición de forma que el cable guiado por el gancho tiene una buena probabilidad de ser capturado y guiado por medio de la estructura 125 de guiado. Cuanto mayor sea la porción principal de la percha, más hacia delante debería estar dispuesto el punto 107 de pivote en el UUV. También por eso se desea que tenga una altura baja de la estructura 125 de guiado, es decir, la medida h2 en la figura 2b debería ser baja para mantener baja la resistencia hidrodinámica. Esto también es así para el gancho, es decir la medida h1 de la figura 2b. Preferentemente, la altura es tal que el conector 130, 220 puede pasar sin quedar atorado, y además el ángulo 140 de un primer recodo 102 del gancho es menor de 90 grados, lo que conlleva que la percha en una posición plegada obliga al cable hacia la superficie superior del casco del UUV.

Muchos parámetros influyen sobre la posición óptima del punto 107 de pivote, la longitud de la percha 105, y la distancia lateral entre la percha 105/el gancho 103 y las estructuras 120, 125 de guiado. Entre estos parámetros se encuentran la velocidad del UUV, y la longitud del cable desplegado desde el buque nodriza. Una disposición de elementos de captura del cable basada en dicha posición del punto de pivote, en la longitud de la percha y en la distancia lateral está limitada por el tamaño del UUV. No es deseable tener una disposición que se extienda hacia

fuera de la longitud y la anchura del UUV, y no debería extenderse demasiado en altura para reducir la resistencia hidrodinámica cuando el UUV no está capturando el cable. Se han ensayado las realizaciones divulgadas con velocidades de 1 a 3 nudos con buenos resultados utilizando longitudes desplegadas de cable de 50 metros y más. Se espera que durante una operación regular se utilizarán longitudes de cable de 300 a 800 metros. Es ventajoso tener un conector 130 fijado en una posición posterior o máxima de popa, porque esto aplicará la fuerza de resistencia del cable al UUV en línea recta hacia atrás. Dado que estas fuerzas pueden ser del orden de 2942 N, sería difícil maniobrar el UUV si se aplicase la fuerza en otra posición.

Las estructuras 120, 125 de guiado pueden ser, preferentemente, tubos doblados, reduciendo de ese modo la resistencia. El material podría ser, preferentemente, acero inoxidable, u otro material fuerte y resistente al agua de mar.

#### Medios giratorios de la primera realización

El vehículo sumergible 110 puede comprender, además, medios giratorios 711-713 de guiado en el accionador lineal 750 para girar el segundo conector 740 hasta la posición en la que va a ser conectado al primer conector 130, véanse las figuras 7a y 7b. Los medios adecuados 770 de detección pueden estar dispuestos para captar o detectar que el conector 130 se encuentra seguro en su lugar en la cuna 440 para estar conectado. Hay dispuesto un pasador u otra pieza mecánica 713 que sobresale del primer conector 130 para cooperar con un primer borde 711 de leva o un segundo borde 712 de leva fijado al segundo conector 740, de forma que los contactos correspondientes de los conectores acaben inmediatamente delante uno del otro.

#### Segunda realización

La figura 3 muestra una vista lateral de un UUV 110 con medios según una segunda realización para capturar un cable remolcado y que se conecta a un conector en un extremo de dicho cable. Hay dispuesta una percha plegable 305 de captura para extenderse desde una superficie superior del UUV 110, y es plegable en torno a un punto 307 de pivote (no mostrado). El punto 307 de pivote de la percha 305 de captura está dispuesto, preferentemente, en un tercio de la porción delantera del UUV para permitir que las porciones 301 y 302 muestren suficiente longitud. La longitud de la porción 302 es mayor que el conector 420, preferentemente al menos 50 milímetros más larga. Preferentemente, el punto de pivote está dispuesto en un tercio de la porción central con respecto a su posición en una dirección babor-estribor.

La percha plegable 305 de captura puede ser elevada hasta una posición vertical como se muestra en la figura 3, y puede ser plegada con un ángulo 315 de plegado hasta una posición plegada como se muestra en la figura 4. El ángulo de plegado está dispuesto para ser de aproximadamente 90 grados. Se dispone que el plegado se produzca cuando las fuerzas del cable junto con las fuerzas hidrodinámicas superan un cierto valor, valor que podría ser predeterminado o hecho dependiente de la velocidad del UUV. La percha de captura comprende una porción principal 301 y una porción 302 de gancho que incluye un elemento 303 de gancho. Cuando se captura un cable, la percha plegable de captura se pliega y las fuerzas de tracción del cable obligan al cable a desplazarse hacia el elemento 303 de gancho de la percha plegable 305 de captura. Se puede decir ahora que el cable 411, 412 comprende dos secciones, una primera sección 411 que se extiende desde el buque nodriza hasta el elemento 303 de gancho de la percha plegable 305 de captura, y una segunda sección 412 que se extiende desde el elemento 303 de gancho de la percha plegable 305 de captura hasta el extremo de cable con un conector 420. Debido al movimiento del UUV 110 y del buque nodriza, y según la hidrodinámica, existen fuerzas que traccionan la sección 411, 412 del cable oblicuamente hacia atrás con respecto a la dirección 350 de desplazamiento del UUV.

#### Inversión del conector

La segunda sección 412 del cable se vuelve cada vez menor según se desliza el cable a través del elemento 303 de gancho, y finalmente llega al extremo del cable y el conector 420 se invierte y queda atrapado en el elemento 303 de gancho. Se explicarán adicionalmente el diseño detallado del elemento 303 de gancho y del conector 420 y cómo cooperarán con referencia a la figura 5. Preferentemente, el elemento 303 de gancho tiene una forma de anillo no cerrado 303. El anillo 303 tiene un diámetro interno predeterminado que está adaptado a un diámetro externo de una envoltura tubular 510 del conector 420, porque una envoltura tubular 510 del conector 420 pasa estrechamente a través del elemento 303 de gancho pero queda colgada por medio de un anillo elástico 515. La envoltura tubular 510 está dotada de un surco helicoidal 505. Se proporciona, en el anillo 303, un apoyo 530 que evita que la envoltura tubular 510 gire y también tenga un movimiento de traslación. El cuerpo 511 del conector está dotado de un pasador 610 que encaja de forma amovible en el surco helicoidal 505. El pasador 610 del cuerpo del conector y el surco helicoidal 505 de la envoltura tubular están dispuestos para cooperar, porque el pasador 610 del cuerpo 511 del conector está guiado por el surco helicoidal de la envoltura tubular 510, de forma que el cuerpo 511 del conector comienza a girar cuando la sección 411 de cable tracciona el conector 420 y continúa girando hasta que una quilla 520 del cuerpo 511 del conector hace contacto con la porción 540 de vástago de la porción 302 de gancho de la percha. De esta forma el cuerpo 511 del conector, que incluye los contactos eléctricos, se convierte en una posición predefinida de rotación, cuando la quilla 520 está orientada hacia abajo.

**Colocación del conector en la posición de conexión**

- 5 El anillo elástico 515 de la envoltura tubular 510 está concebido para ceder, a una mayor cantidad predeterminada de fuerza, y el conector 420 puede continuar más allá, guiado por un carril 430 para la quilla 520, descendiendo hasta una posición de conexión, es decir, hasta la cuna 440, en la que se va a conectar el conector del UUV con la ayuda de un accionador lineal. El carril 430 y la quilla 520 están concebidos de forma que cuando la quilla ha entrado en el carril, no quedará bloqueado antes de que se haya movido hasta la posición de conexión, es decir, en la cuna 440. la quilla 520 está dotada de una protección 521 contra descarrilamiento para evitar que la quilla 520 deje, de forma no deseable, el carril 430 durante el desplazamiento del conector hasta la cuna 440.
- 10 Por lo tanto, cuando se captura el conector en el elemento 303 de gancho, esto es detectado mediante los primeros medios adecuados de detección y se extiende la porción 302 de gancho hacia la cuna 440. Hay dispuestos carriles 430 para guiar la porción de gancho con el conector 420 hacia la cuna 440. Cuando el conector se encuentra seguro en su lugar en la cuna, esto se detecta con segundos medios adecuados de detección, y se activa un accionador para presionar los conectores entre sí de la misma forma que se ha mencionado anteriormente, estableciendo una conexión eléctrica entre el UUV 110 y el buque nodriza.
- 15 Preferentemente, el conector 420 está dotado de un anillo elástico 515 para devolver a la envoltura tubular 510 hasta su posición original donde estará listo para repetir su tarea en una nueva operación de conexión.

**REIVINDICACIONES**

1. Un vehículo sumergible (110) que tiene medios para conectarse a un cable en el agua, que tiene un primer extremo libre de cable con un primer conector (130, 220, 420) dispuesto en el extremo libre del cable, **caracterizado porque** el vehículo sumergible comprende:
  - 5           - un brazo vertical (105, 305);
  - una primera estructura (125, 120, 303) de guiado;
  - un soporte (440) de conector;

en el que el brazo vertical (105, 305) comprende un elemento de gancho dispuesto en la porción superior del brazo vertical adaptado para capturar el cable y guiar el cable hacia la primera estructura (125, 120, 305, 430) de guiado, y en el que el brazo vertical es plegable desde la posición vertical hasta una posición sustancialmente horizontal;

10           la primera estructura (125, 120, 305, 430) de guiado está adaptada para guiar el primer conector hacia el soporte de conector;

15           el soporte (440) de conector está adaptado para sostener el primer conector cuando va a ser conectado a un segundo conector.
2. El vehículo sumergible de la reivindicación 1, que comprende, además:
  - una segunda estructura de guiado para girar el conector hasta una posición predefinida en el soporte de conector.
3. El vehículo sumergible de la reivindicación 1, en el que el brazo vertical es amovible.
- 20   4. El vehículo sumergible de la reivindicación 1, en el que la primera estructura (125, 120, 303) de guiado comprende un primer miembro (120) diseñado como un arco plano (120), y un segundo miembro (125) diseñado como un arco alto (125).
5. El vehículo sumergible de la reivindicación 2, en el que la segunda estructura de guiado comprende un borde (711) de leva dispuesto para cooperar con una parte que sobresale del primer conector (130).
- 25   6. El vehículo sumergible de la reivindicación 1, que comprende, además, un accionador lineal dispuesto en el exterior del vehículo sumergible para mover linealmente el segundo conector hacia el primer conector para establecer una conexión entre el buque nodriza y el vehículo sumergible.
7. El vehículo sumergible de la reivindicación 1 o 2, en el que el brazo de captura está dispuesto a una distancia desde la línea central longitudinal del vehículo sumergible y en una media porción delantera del vehículo sumergible.
- 30   8. El vehículo sumergible de la reivindicación 1, en el que la primera estructura de guiado está dispuesta cerca de una línea central horizontal y en una media porción posterior del vehículo sumergible.
9. El vehículo sumergible de la reivindicación 1, en el que el vehículo sumergible tiene un lado superior en su mayor parte libre de objetos salientes excepto el brazo de captura y la estructura de guiado.
- 35   10. El vehículo sumergible de la reivindicación 1, en el que la primera estructura de guiado comprende miembros primero y segundo, estando dispuesto el primer miembro para guiar el cable hacia abajo y lateralmente hacia la segunda estructura de guiado, y estando dispuesto el segundo miembro para guiar el cable principalmente en una dirección lateral hacia la segunda estructura de guiado.
- 40   11. El vehículo sumergible de la reivindicación 1, en el que el elemento de gancho tiene una forma parcialmente en anillo para rodear el cable, y tiene una abertura para permitir que el cable entre en el espacio definido por el elemento de gancho.
12. El vehículo sumergible de la reivindicación 1, en el que el elemento de gancho es un miembro en su mayor parte recto dispuesto con un ángulo hacia una porción principal del brazo.
- 45   13. El vehículo sumergible según cualquiera de las anteriores reivindicaciones, en el que el soporte (440) de conector está diseñado como una cuna.
14. El sumergible según la reivindicación 13, en el que la cuna (440) tiene una sección transversal que es más ancha que el cable pero más estrecha que el primer conector.
15. Un sistema para interconectar un buque nodriza con un vehículo sumergible, utilizando un cable remolcado por el buque nodriza, teniendo el cable un primer extremo de cable conectado al buque nodriza, y un segundo



extremo de cable libre, estando dotado el segundo extremo de cable de un primer conector, comprendiendo el sistema:

- 5 - un brazo vertical (105, 305) dispuesto en el vehículo sumergible y que comprende un elemento de gancho dispuesto en la porción superior del brazo vertical para capturar el cable remolcado por el buque nodriza, y en el que el brazo vertical es plegable desde la posición vertical hasta una posición sustancialmente horizontal;
  - 10 - un soporte (440) de conector que está dispuesto en el vehículo sumergible para sostener el primer conector cuando ha de ser conectado a un segundo conector, estando conectado el segundo conector al vehículo sumergible;
  - 10 - una primera estructura de guiado que está dispuesta en el vehículo sumergible para guiar el primer conector hacia el soporte de conector del vehículo sumergible;
  - una segunda estructura de guiado para girar el conector hasta una posición bien definida en el soporte de conector.
- 15 **16.** Un procedimiento para conectar un cable remolcado a un vehículo sumergible, teniendo el cable un primer extremo de cable conectable a una entidad, y un segundo extremo de cable, estando dotado el segundo extremo de cable de un primer conector, comprendiendo el procedimiento las siguientes etapas:
- 20 - capturar el cable con la ayuda de un brazo vertical (105, 305) dispuesto en el vehículo sumergible y que comprende un elemento de gancho dispuesto en la porción superior del brazo vertical, y en el que el brazo vertical es plegable desde la posición vertical hasta una posición sustancialmente horizontal;
  - 20 - guiar el cable hacia la primera estructura de guiado con la ayuda del brazo vertical (105, 305) que guía al primer conector hacia un soporte de conector del vehículo sumergible con la ayuda de la primera estructura de guiado;
  - 25 - sostener el primer conector con la ayuda del soporte de conector, soporte que está adaptado para sostener el conector firmemente en la posición predefinida en la que puede ser conectado a un segundo conector, estando conectado el segundo conector al vehículo sumergible;
  - 25 - mover el segundo conector hacia el primer conector.
- 17.** El procedimiento de la reivindicación 16 que comprende, además, la etapa de:
- girar el conector hasta una posición predefinida en el soporte de conector.

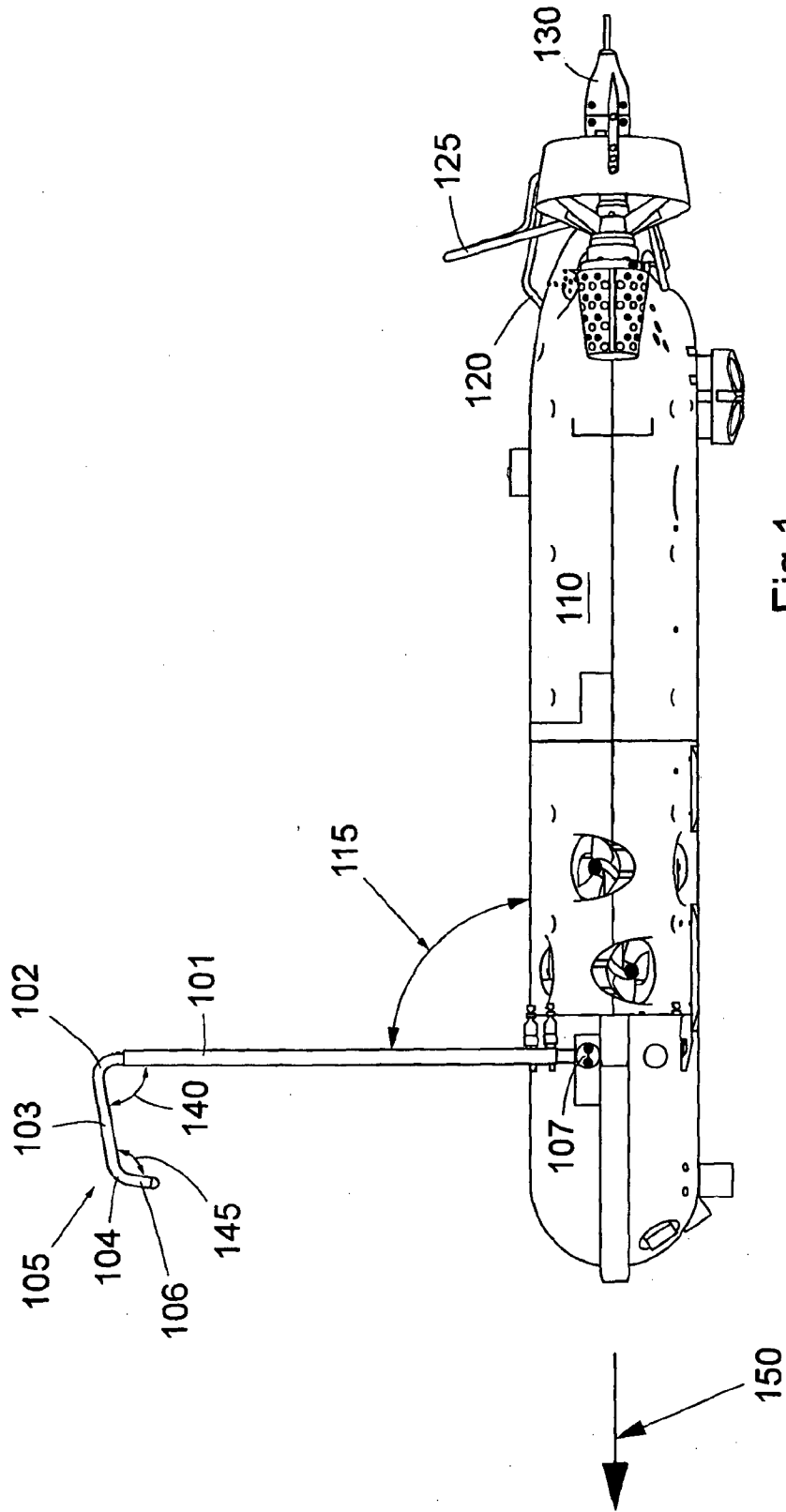


Fig.1

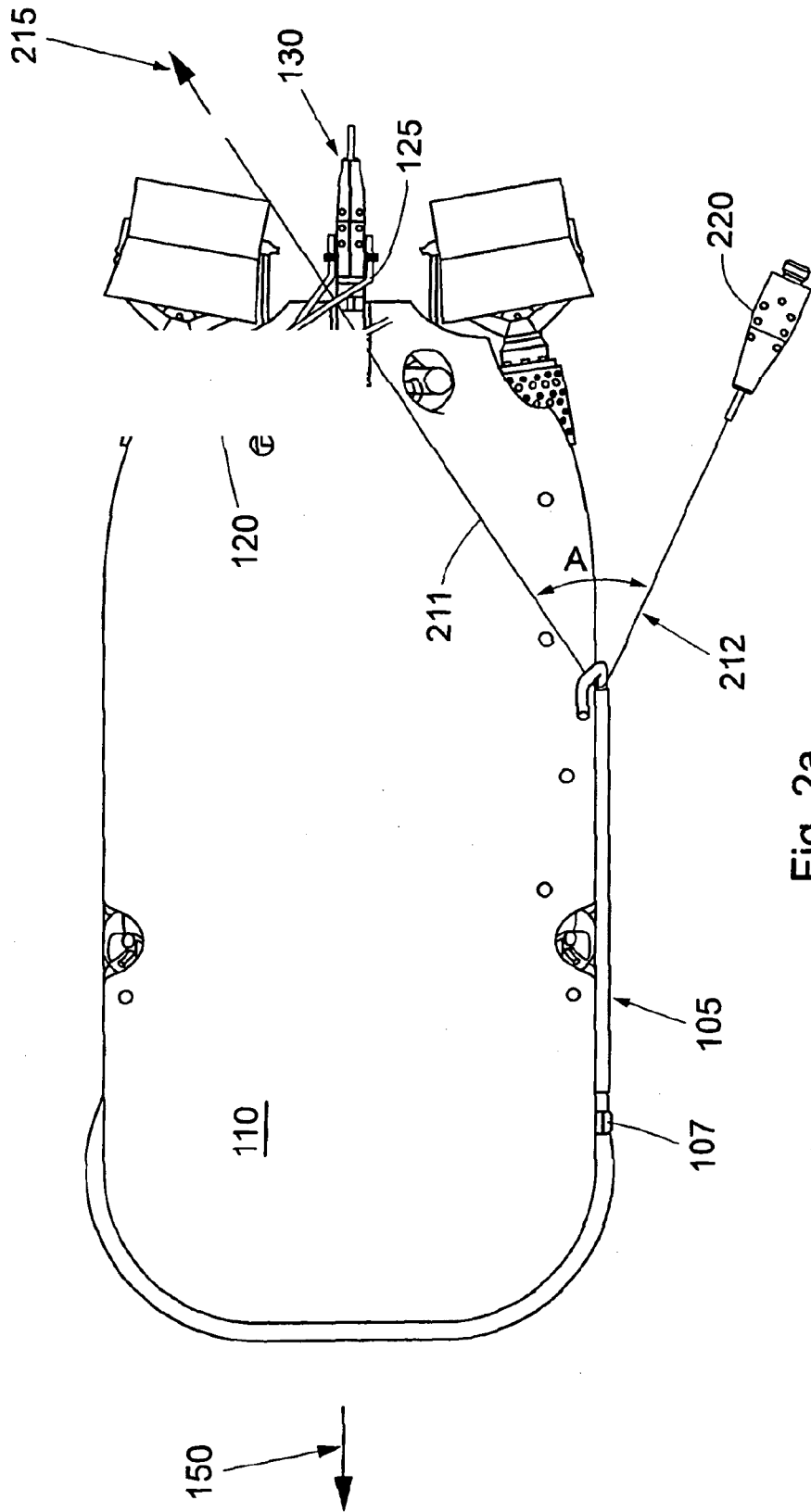


Fig. 2a

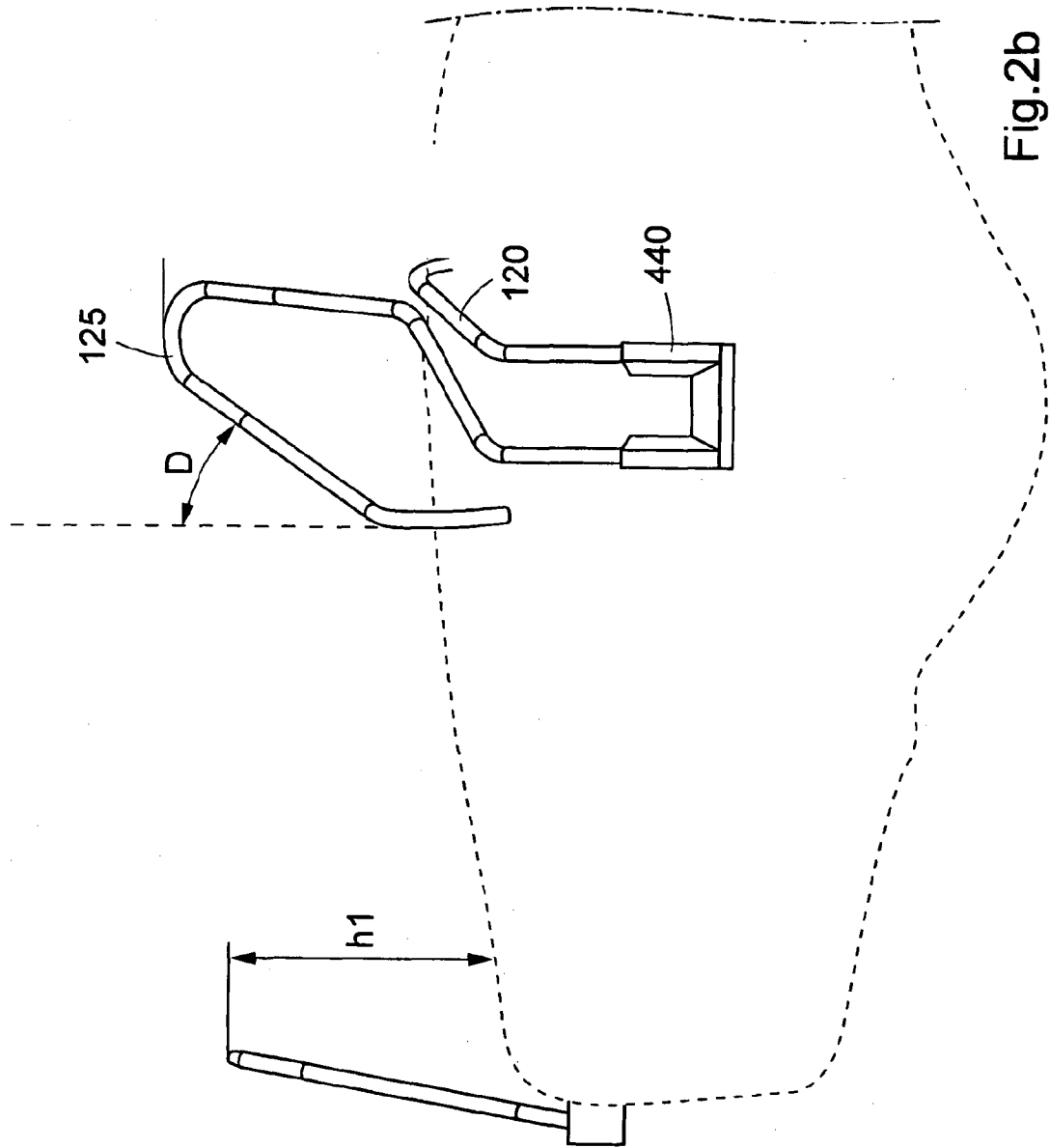


Fig.2b

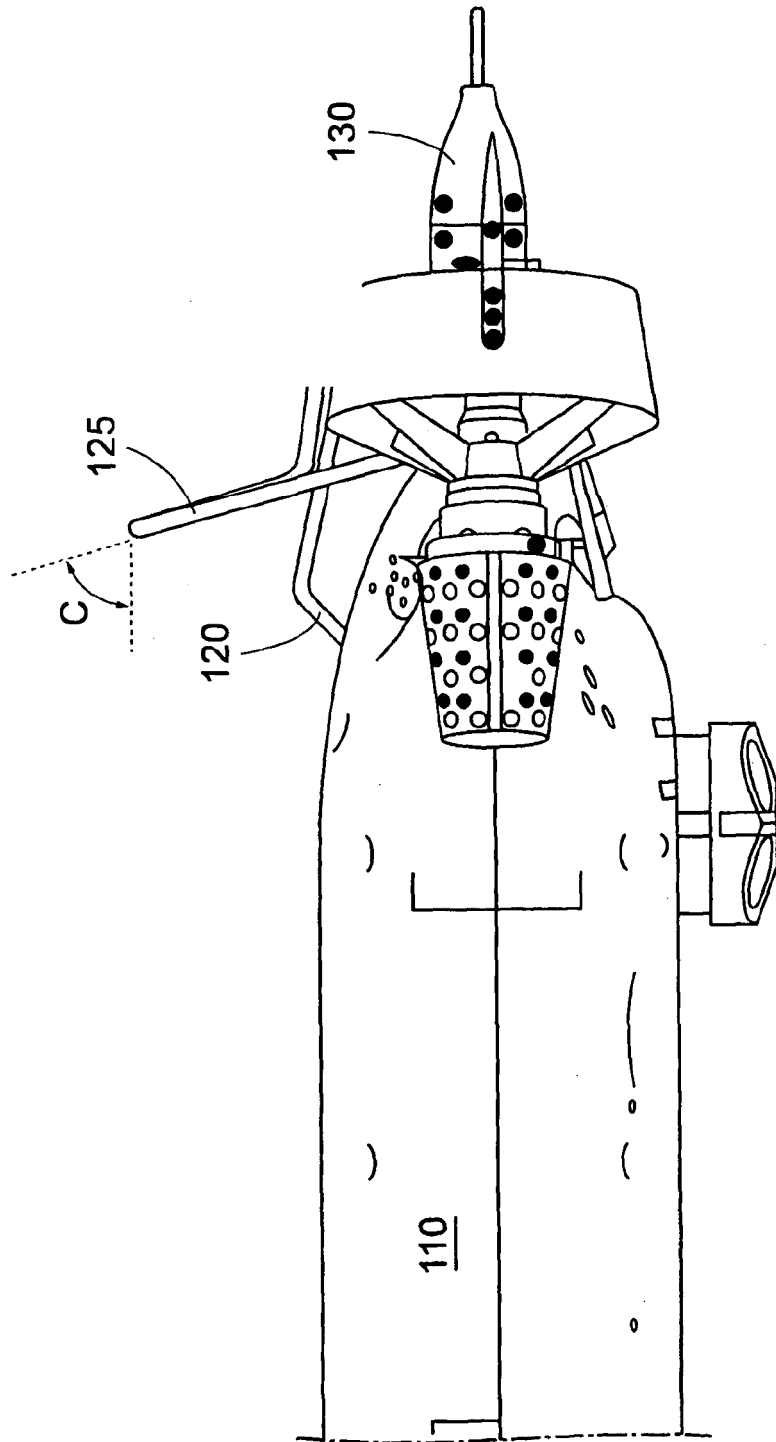


Fig. 2c

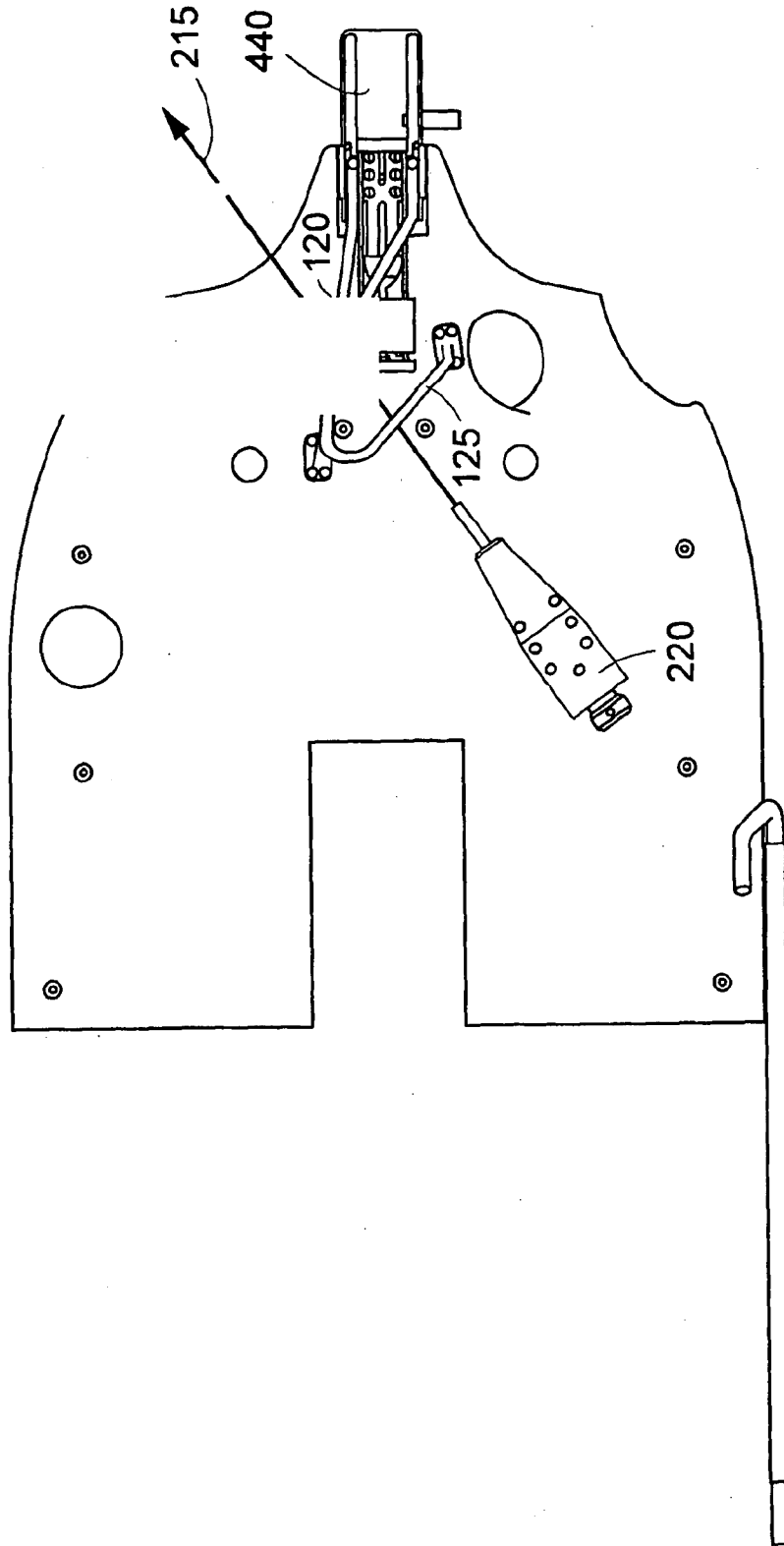


Fig. 2d

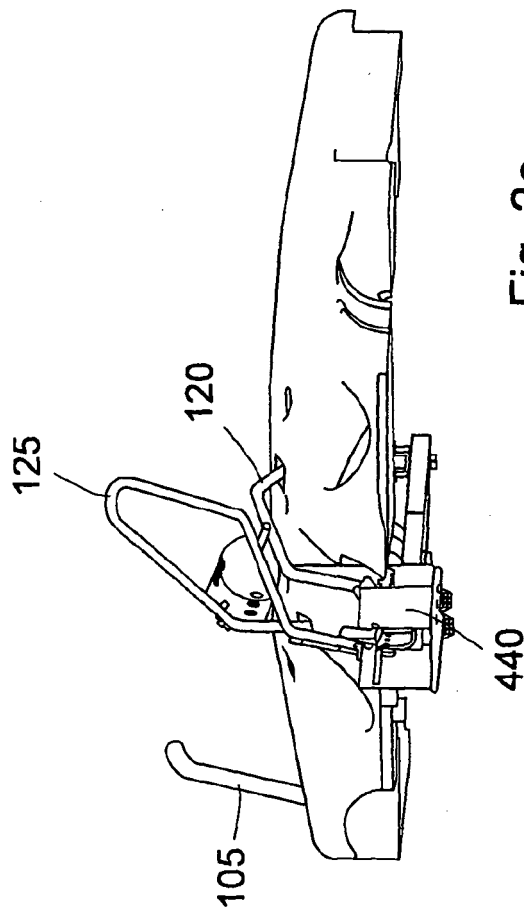


Fig. 2e

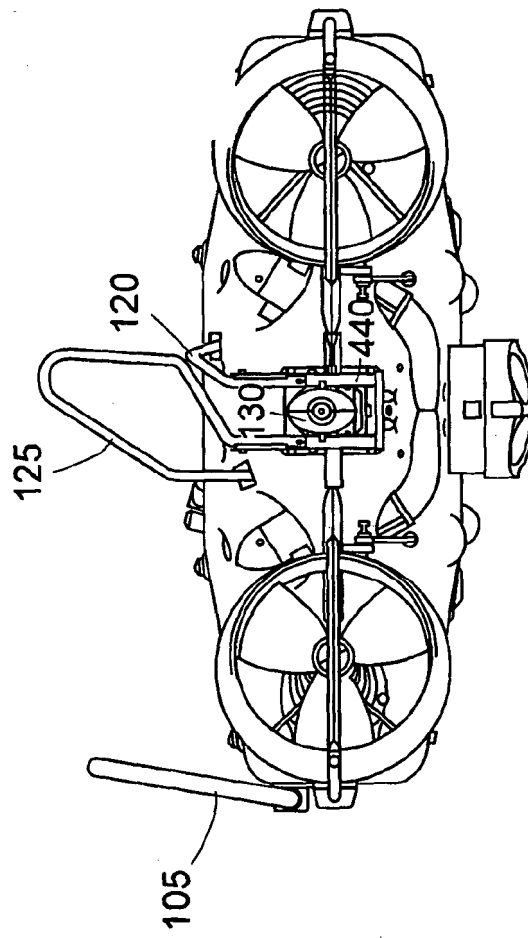


Fig. 2f



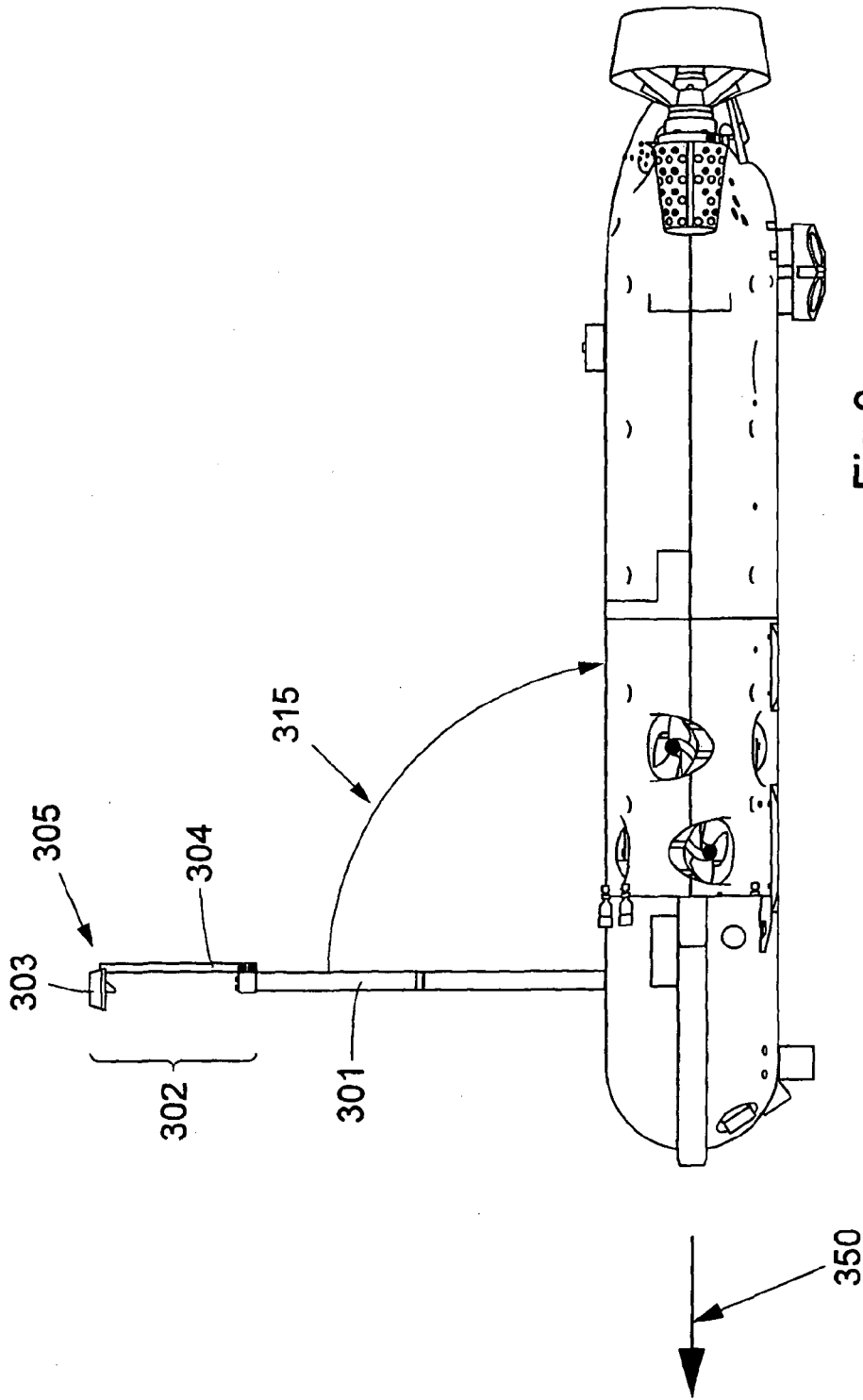


Fig.3

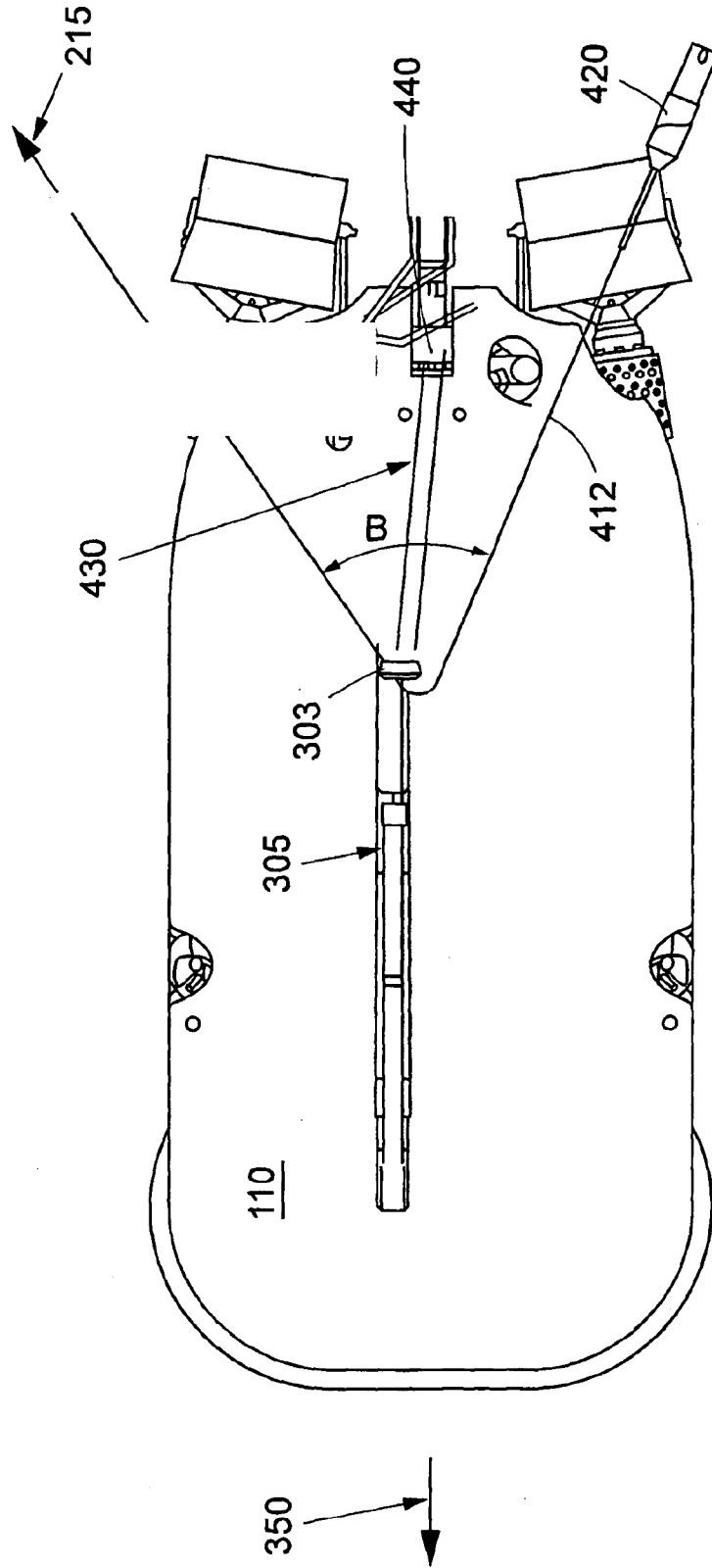


Fig.4

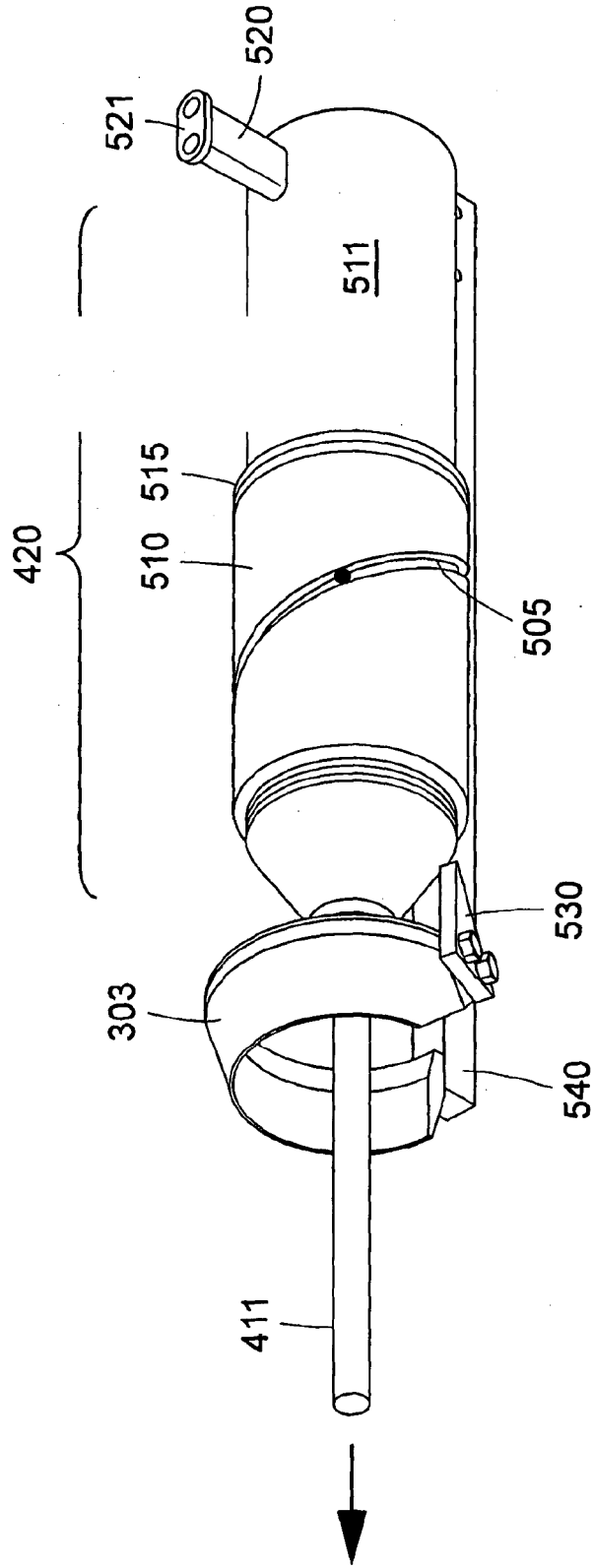


Fig.5

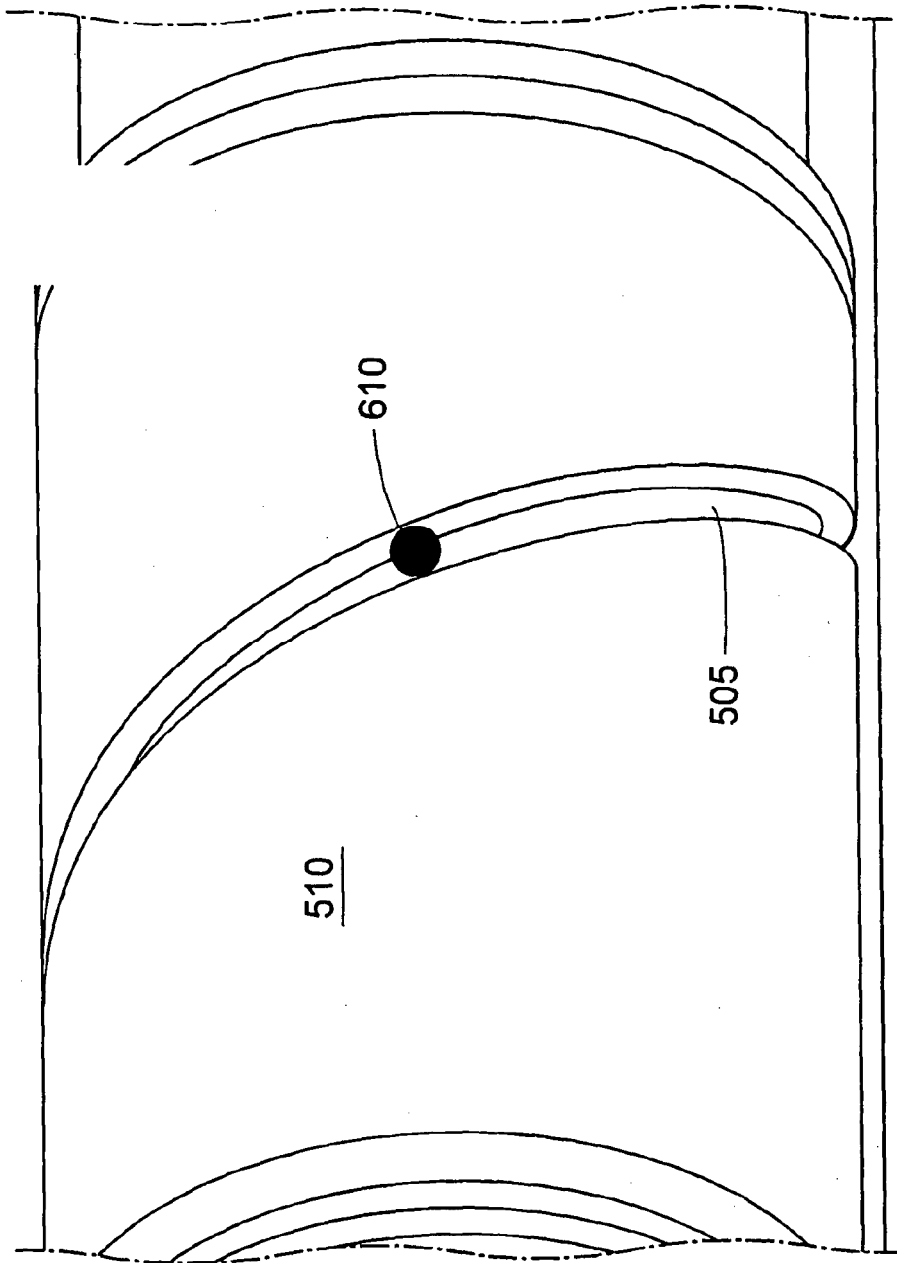


Fig.6

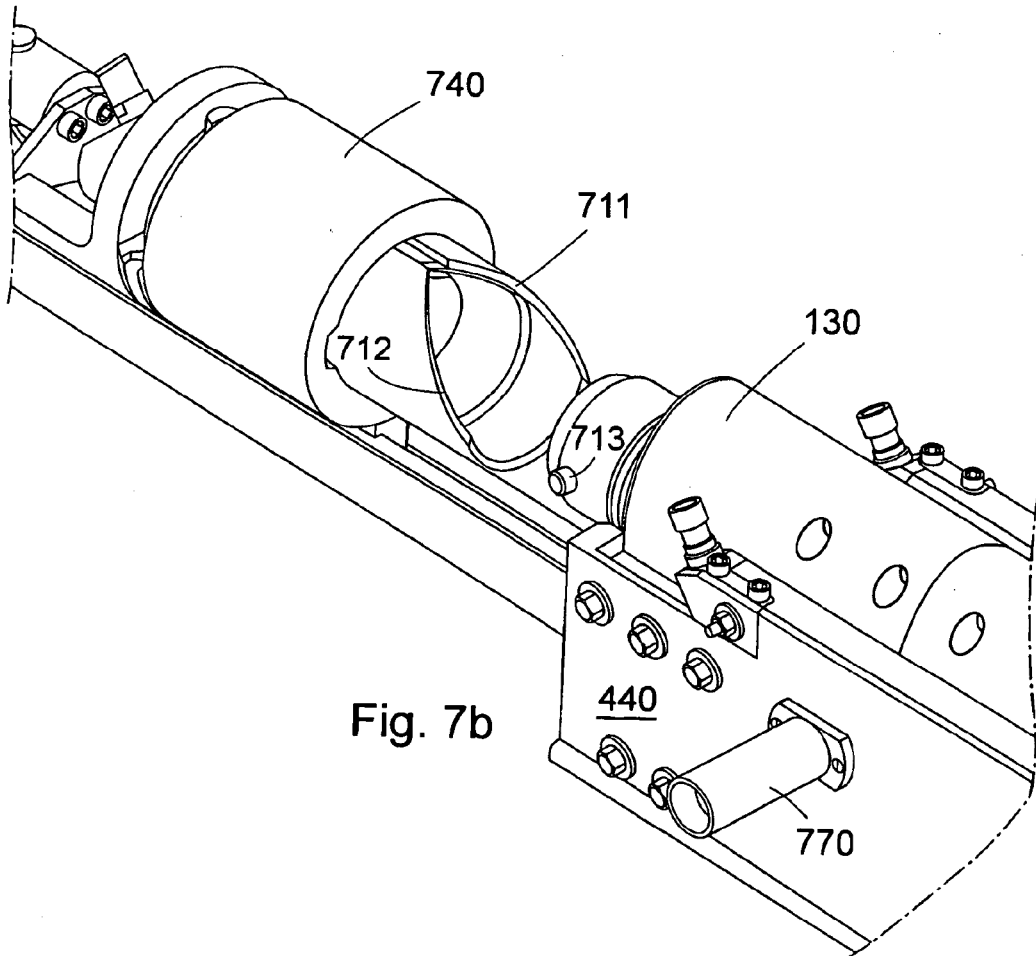
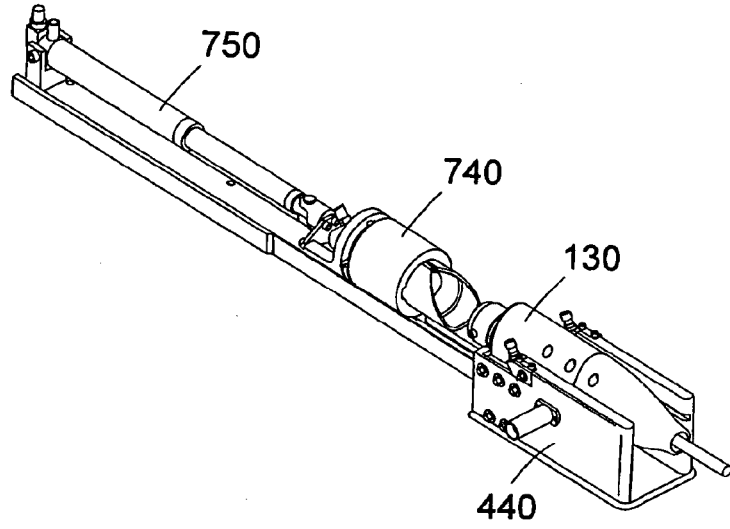


Fig. 7b