

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 374 472**

51 Int. Cl.:
B63B 21/08 (2006.01)
B63B 21/66 (2006.01)
B63B 35/06 (2006.01)
F16L 1/20 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **07700343 .2**
96 Fecha de presentación: **09.01.2007**
97 Número de publicación de la solicitud: **1907273**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **09.04.2008**

54 Título: **SUJECCIÓN DE CABLES.**

30 Prioridad:
11.01.2006 GB 0600445

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
17.02.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
17.02.2012

73 Titular/es:
OCEAN CABLE TECHNOLOGIES LIMITED
Unit 3.4 Central Point, Kirpal Road
Portsmouth Hampshire PO3 6FH, GB y
BLUE OCEAN PROJECTS LIMITED

72 Inventor/es:
THOMAS, Andrew, James y
FEATHERSTONE, Jeremy, John, Richard

74 Agente: **de Elzaburu Márquez, Alberto**

ES 2 374 472 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

Sujeción de cables

CAMPO TÉCNICO

5 Esta invención está relacionada con las abrazaderas de sujeción de cables. El término "cable" en el contexto de esta memoria técnica deberá aceptarse como que incluye cualquier estructura alargada que tenga una función de transmisión. La presente invención está relacionada más en particular con las abrazaderas de sujeción de cables que tenga una porción interna de resistencia a la tracción y una porción de vaina protectora exterior de una segunda resistencia a la tracción en donde la segunda resistencia a la tracción sea menor que la primera. Mediante la frase de "porción interna de resistencia a la tracción" se quiere significar en la totalidad de esta memoria técnica que la porción del cable que tenga una función de la resistencia a la tracción, es decir, que transmita tensión y que sea capaz de soportar dicha tensión. Tales materiales de resistencia a la tracción incluyen los cables de acero estirados (con una resistencia a la tracción típica en el rango de 400 N/mm² a 2160 N/mm²), tubería de acero o bien otros cables y tuberías metálicos. En general, la porción de la resistencia a la tracción interna puede ser alargada.

15 El material de la vaina protectora exterior puede ser un polímero extruído, tal como el polietileno, o bien con una resistencia a la tracción relativamente baja, típicamente de 15 N/mm² a 40 N/mm². La capa exterior de la resistencia relativamente baja puede incluir unas capas de función no de tensión tal como de encintado o de material conductor, tal como por ejemplo vainas de cobre, y de servicio protector tal como los hilos de polietileno.

20 Las abrazaderas de sujeción pueden utilizarse para la sujeción de cualquier cable con vainas tales como el cable de energía eléctrica, cable de telecomunicaciones, por ejemplo el cable de fibra óptica, cable envainado, tubería con vaina que transporte de líquidos, o bien un cordón umbilical que comprenda una mezcla de líneas de fluido o bien cables de control de fibra óptica, y miembros de resistencia.

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

25 Con el fin de traccionar o mantener el cable bajo tensión, puede montarse un dispositivo de una abrazadera de sujeción del cable en el cable. Existen muchos ejemplos de este montaje, por ejemplo al realizar la tracción de un cable a través de un conducto, en el anclaje de un extremo del cable y elevando (o bajando) un extremo del cable desde el nivel del suelo hacia una torre o desde el fondo marino hasta un barco. Dicha abrazadera de sujeción del cable es conocida por ejemplo a partir del documento GB-A-2292359.

30 El cable de submarino de telecomunicaciones de peso ligero tiene un núcleo central de fibra óptica rodeado por un cable de acero de alta resistencia a la tracción, para proporcionar una resistencia axial, que a su vez tiene una vaina de cobre, rodeada por una vaina exterior de polietileno protector de baja resistencia a la tracción. En algunos ejemplos de dicho cable (conocido como "protegido de bajo peso" o bien "apantallado de bajo peso") se añade una barrera metálica adicional (típicamente una cinta de aluminio) y una vaina exterior de polietileno extruído a la construcción del cable de bajo peso básico para proteger en forma adicional el cable.

35 Se ha encontrado que en un dispositivo de abrazadera de sujeción de cable conocido que cuando el dispositivo de sujeción hace contacto con la superficie exterior de dicho cable submarino de telecomunicaciones, existe un problema de una fricción insuficiente entre las capas del cable que se accionan por medio del la abrazadera de sujeción, y/o una adherencia insuficiente entre las capas del cable a lo largo del cable desde la abrazadera de sujeción del cable hacia el extremo libre del cable, y en consecuencia se obtiene una tendencia a que la vaina exterior protectora se rompa desde el núcleo con el resultado de que pierda el extremo acoplado. Esto se conoce como el fileteado según lo descrito en el documento GBP-1492988. El dispositivo de la abrazadera de sujeción del cable en dicho documento transmite la tensión necesaria en la operación de sujeción a la porción de resistencia del cable por medio del amarre de una lazada del cable alrededor de un eje.

45 No obstante, no es siempre posible o practicable el poder crear una lazada en el cable, por ejemplo si se precisa agarrar el cable muy próximamente al extremo del cable o si la tensión en el cable es alta y existe una flojedad insuficiente o energía disponible para poder crear la lazada, tal como puede tener lugar en el fondo marino. En el documento GBP 1492988 la sujeción se lleva a cabo utilizando una configuración compleja que incluye un circuito hidráulico que provoca que un carrete montado axialmente pueda rotar y amarrar la lazada del cable envolviendo el cable sobre el carrete y con otro circuito hidráulico para cortar el cable por medio de una mordaza y cuchilla independientes, siendo cada una movable sobre unos resaltes distintos sobre el dispositivo de sujeción del cable.

50 Una solución conocida alternativa para la sujeción de cables con vainas de polímero, es distribuir la sujeción sobre una longitud larga de la vaina exterior mediante el uso de un "tapón" del cable, según lo descrito en el documento GB-2208912A, utilizando la adhesión y fricción disponibles entre las capas en el cable, a través de una longitud de contacto de mayor longitud. No obstante, esto no siempre es posible, debido a la larga longitud del tapón requerido y la intervención manual requerida en la elevación. Un caso en donde esto no sería posible es cuando el dispositivo de sujeción necesite aplicarse remotamente en el cable. Un ejemplo de esto es cuando el cable esté sometido a una alta tensión, de forma tal que pueda existir un riesgo para el personal que tenga que manipular el cable para el montaje de un tapón. Otro ejemplo se encuentra en las aplicaciones en el fondo marino, tal como dentro de una

grapa para recuperar un extremo del cable desde el fondo marino, en donde la longitud de un tapón, y la dificultad de elevar remotamente el mismo sobre el cable sin intervención manual, hace que esta solución no sea posible en la práctica.

5 Los cables submarinos necesitan poder recuperarse desde el fondo marino hacia un barco para su reparación o reconfiguración, y este tipo de operación puede ser necesaria llevarla a cabo en cualquier profundidad marina o bien a cualquier profundidad total oceánica (hasta de 9000 metros). En las aguas profundas el cable no puede recuperarse hasta el barco sin primero cortar el cable. Esto es porque el cable ha sido depositado con una flojedad insuficiente para permitir los incrementos necesarios en las longitudes de la catenaria sin exceder de la resistencia a la tracción máxima del cable. El acceso al cable en la mar profunda es difícil en sí sin los problemas adicionales de la localización remota del cable, mediante el corte y la retención del cable.

10 Es una práctica convencional el configurar un conjunto de anclas a través del cable sobre el fondo marino. La primera operación es cortar el cable, la segunda es recuperar un extremo del cable, y la tercera es recuperar el extremo restante del cable. Para la primera operación, el ancla está equipada con una cuchilla capaz de cortar el cable. Para la segunda y tercera operaciones, el ancla está configurada para capturar el cable. El requisito para las tres operaciones independientes es que se consume mucho tiempo, y cuando más profundas sean las aguas, más duración tendrá el proceso de lanzamiento y recuperación para cada operación. Adicionalmente, cada una de estas tres operaciones tienen que localizar el cable otra vez. Si el ancla pasa sobre el cable, en lugar de capturarlo, al menos se precisará un intento adicional (una pasada), y de nuevo cuanto más profundidad tengan las aguas, se precisará más tiempo.

15 Teniendo en cuenta lo expuesto, se han desarrollado varios diseños del ancla desarrollados en el pasado, los cuales combinan las funciones de corte y de mantenimiento, en donde los extremos del cable pueden recuperarse en dos operaciones en lugar de hacerlo en tres operaciones del ancla. No obstante, tales anclas han tenido tendencia a ser complejas y difíciles de manejar, y en consecuencia no se utilizan ampliamente.

20 El vehículo operado remotamente (ROV) puede utilizarse en lugar de un ancla para cortar y recuperar los extremos del cable. Las abrazaderas de sujeción de cable existentes desplegadas por un brazo manipulador de dicho vehículo ROV utilizan un diseño de sujetador que se retiene sobre una vaina externa solo del cable. Estas abrazaderas de sujeción de cable son incapaces intrínsecamente de mantener tensiones en un cable con vaina por encima del nivel de tensión en donde se inicia el fileteado anterior.

Es un objeto de esta invención el solucionar los inconvenientes mencionados anteriormente.

30 SUMARIO DE LA INVENCION

De acuerdo con un aspecto de la invención, se propone una abrazadera de sujeción de cable para agarrar el cable que tiene una capa protectora exterior sobre una porción de resistencia a la tracción interior, en donde el sujetador comprende al menos un miembro del sujetador, que es movable entre una posición inoperativa y una posición operativa, en donde al menos un miembro del sujetador tiene un extremo exterior soportado y un extremo interior activo, en donde este extremo es capaz primeramente de penetrar la capa protectora exterior en el movimiento entre las posiciones inoperativa y operativa, en donde al menos un extremo interior comprende un material de una dureza suficiente para penetrar en la capa exterior, y en segundo lugar la sujeción, en la posición operativa, de la porción de resistencia a la tracción interior por debajo de la capa protectora exterior.

35 Así pues, se proporciona un borde activo penetrante, el cual puede pasar a través de la capa protectora exterior hasta que agarre una porción de resistencia a la tracción interna. La porción de resistencia a la tracción interna puede alargada. La capa protectora exterior puede rodear la porción interior de resistencia a la tracción.

40 Así pues, el cable puede sujetarse de forma fiable por la penetración primeramente de la capa protectora exterior. Más en particular, la porción de resistencia interna del cable puede agarrarse con seguridad con el resultado de que es posible evitar la pérdida del extremo del cable. Proporcionando un borde penetrante activo que pueda pasar a través del material de la vaina exterior pero no el material de la porción de resistencia a la tracción interna, el extremo interior del sujetador parará en la porción de la resistencia a la tracción interior y lo sujetará y lo agarrará.

45 Además de ello, no existe dependencia sobre la adhesión o fricción entre las distintas capas en el cable, ya que el sujetador está agarrando directamente la capa de la resistencia a la tracción interior, de forma que no exista riesgo de fileteado. La presente invención puede entonces permitir unos niveles mucho mayores de tensión a transferir a través del sujetador y el cable que en los dispositivos anteriormente existentes.

50 Al menos un extremo interior puede ser capaz de penetrar en la capa protectora exterior por deformación plástica. Este borde es capaz de forzar a través de la capa protectora exterior por deformación plástica.

55 Al menos un extremo interior puede comprender un material de dureza suficiente en primer lugar para penetrar en el material de la capa protectora exterior durante el movimiento entre las posiciones inoperativas y las posiciones operativas, y en segundo lugar para agarrar una porción de la resistencia a la tracción interior por debajo de la capa protectora.

Al menos un extremo interior puede comprender un material de dureza mayor que la capa protectora exterior que penetre en la capa protectora y para el agarre de una porción de resistencia a la tracción interior por debajo de la capa protectora.

5 Los materiales típicos utilizados en la capa protectora exterior incluyen el polietileno y el cobre. La porción de resistencia interior del cable puede típicamente ser un acero de alta resistencia a la tracción, y el material del sujetador puede también ser típicamente un acero de alta resistencia a la tracción o bien un acero de herramientas. El material de los extremos interiores del sujetador de cables puede ser más duro o tan duro como la porción de la resistencia a la tracción del cable; alternativamente, el material de los extremos interiores del sujetador puede ser más blando para permitir que el extremo del sujetador pueda deformarse localmente para la forma del miembro de la resistencia a la tracción interior, y en consecuencia para incrementar el agarre.

10 La dureza de un material puede medirse por medio de varios estándares, por ejemplo mediante la prueba de la dureza Brinell, y en donde la dureza es aproximadamente proporcional a la resistencia a la tracción. Los números de la dureza Brinell pueden típicamente ser de aproximadamente 20 para el polietileno, 80 para el cobre y 200-1000 para los aceros. Las resistencias a la tracción finales de estos materiales son típicamente de 40 N/mm² para el polietileno, 200 N/mm² para el cobre, y 400-2160 N/mm² para los aceros.

15 En una configuración el coeficiente o fricción entre el material de los extremos del sujetador y el material de la porción de la resistencia a la tracción interior puede ser alto como puede ser practicable, ya que cuanto más alto sea el coeficiente de fricción, menor será la fuerza de agarre que se precise para mantener una tensión dada en el cable. El coeficiente de fricción disponible entre los extremos interiores del sujetador y la porción de resistencia a la tracción interior del cable, típicamente para ambos aceros duros, puede estar en torno a 0,4. Esto se compara típicamente en forma favorable con el coeficiente de fricción típico en torno a 0,1 entre el acero y el polietileno, tal como se conseguiría cuando el sujetador hiciera contacto solo con la vaina exterior de un cable blindado típico.

20 El sujetador de cable puede tener al menos un par de miembros del sujetador cooperativo, cuyos extremos interiores tienen un perfil para definir conjuntamente un sujetador preformado para asegurar el acoplamiento del cable, proporcionando una zona interior para recibir y retener el miembro de la resistencia a la tracción. Los extremos interiores pueden estar perfilados para encerrar la porción de la resistencia a la tracción interior.

25 Los extremos interiores pueden estar dispuestos para poder centralizar la porción de la resistencia a la tracción activa, por ejemplo, en formas de arcos o en forma de V, que conjuntamente proporcionan una zona interior que tiene una sección transversal o bien por ejemplo un diamante o un óvalo.

30 Los miembros del sujetador de al menos un par pueden estar en oposición o bien en oposición aproximada y estos miembros del sujetador pueden ser desplazables linealmente en forma radial hacia dentro o bien predominantemente en forma radial hacia dentro.

35 Al menos un par de los miembros del sujetador pueden comprender un par de placas transversales opuestas cooperativas o bien unos pasadores transversales. Así pues, los sujetadores pueden consistir en unos conjuntos de placas del sujetador intercaladas, o bien unos conjuntos de pasadores del sujetador opuestos, o bien una combinación de los dos. Los extremos de los miembros del sujetador pueden estrecharse al ser observado desde el lateral en una sección longitudinal.

Los miembros del sujetador pueden estar separados entre si alrededor de la circunferencia de una sección transversal a través de la zona interna.

40 El sujetador del cable puede comprender una pluralidad de pares de miembros del sujetador del cable, en donde los pares están separados entre si a lo largo de un eje longitudinal a través de la zona interior.

45 Una realización del sujetador del cable puede comprender un bastidor exterior que tenga un par de paredes de confrontación, y unas garras de confrontación soportadas sobre una pared distinta, con un par de miembros del sujetador opuestos, montados sobre una distinta garra, y un pintón movable hacia/desde el bastidor en la dirección de la otra garra, en donde los miembros del sujetador se extienden desde las garras.

Otra realización del sujetador de cable puede comprender un soporte exterior que tenga un par de paredes separadas confrontadas, unos miembros del sujetador opuestos, movibles cada una hacia/desde las paredes en la dirección de la otra desde las posiciones inoperativas a la operativas.

50 Se proponen también de acuerdo con otro aspecto de la invención, un aparato de recuperación del cable de tipo remoto que incluye un sujetador de cable de acuerdo con el primer aspecto de la invención, e incluyendo además cualquiera de las anteriores características opcionales.

En particular, los solicitantes han observado además que el sujetador de cable puede utilizarse para poder recuperar los cables submarinos del fondo marino hasta un buque de tendido de cables, incorporando un ancla o dentro de un dispositivo desplegado a partir del brazo de manipulación de un vehículo operado remotamente (ROV)

- 5 El aparato de recuperación remota de cables puede comprender un ancla que comprenda una plata que tenga una cara superior y una cara inferior, incluyendo una conexión de tracción en su extremo delantero y al menos una uña de ancla en su extremo posterior, en donde la uña del ancla incluye un alojamiento de espacio del sujetador del cable, teniendo este espacio una zona delantera para retener el sujetador del cable mientras que esté en estado inoperativo y una zona de recepción posterior para recibir el sujetador del cable una vez en operación, en que la uña del ancla incluye un dispositivo para el accionamiento del sujetador del cable.
- La placa puede incluir un agujero pasante que proporcione un acceso desde la cara inferior de la placa, por lo que se podrá agarrar el cable obtenido desde cualquier cara.
- 10 Las paredes laterales internas entre las zonas delanteras y posteriores pueden ser cónicas con el fin mover hacia dentro los miembros del sujetador cuando el sujetador del cable sea presionado hacia atrás; alternativamente, puede proporcionarse un mecanismo para mover hacia dentro los miembros del sujetador cuando el sujetador del cable sea presionado hacia atrás.
- El aparato puede además incluir un dispositivo para capturar automáticamente y cortar el cable capturado.
- 15 El aparato puede además incluir un par de sujetadores, un dispositivo para cortar el cable entre los sujetadores, y unos medios para dividir el aparato en dos o más partes con un sujetador de cables en cada parte, y en donde cada parte está fijada a una línea de recuperación, por lo que ambos extremos del cable cortado podrán recuperarse con una única pasada.
- 20 El aparato puede además incluir un dispositivo para aplicar una magnitud controlada de presión de agarre de acuerdo con el material del miembro de la resistencia a la tracción, por ejemplo, un dispositivo hidráulico. En la práctica, esto puede no ser necesario porque el cable de tracción típico puede no romperse hasta un valor de tensión de 30-40 toneladas y el aparato podrá ser capaz de soportar esta tensión. La tracción máxima disponible en el motor del barco cablero puede ser del mismo orden. Además de ello, al menos un extremo interior del sujetador del cable puede ser suficientemente romo para no poder cortar un cable con dicha tensión.
- 25 De acuerdo con otro aspecto de la invención se propone un sujetador de cable que comprende un miembro de resistencia a la tracción, en donde el sujetador comprende una serie de placas del sujetador, movibles entre una posición de apertura y una posición cerrada, para poder agarrar la porción de la resistencia a la tracción directamente.
- 30 De acuerdo con otro aspecto de la invención se propone un método de sujeción del cable que tiene una capa protectora exterior alrededor de una porción de resistencia a la tracción interior alargada, en donde el método comprende las etapas de captura de una porción longitudinal del cable, moviendo al menos un miembro del sujetador hacia dentro desde una posición inoperativa para penetrar en el cable desde el exterior del cable hasta que al menos un miembro del sujetador mantenga la porción de la resistencia a la tracción por debajo de la capa protectora, y reteniendo el miembro del sujetador en la posición de agarre operativa.
- 35 El método puede utilizar una pluralidad de miembros de agarre que tengan los extremos del sujetador interiores, y que puede comprender el desplazamiento de los miembros del sujetador en forma relativa hacia otro extremo entre una posición no operativa a una posición operativa hasta que los extremos interiores del sujetador conjuntamente retengan y agarran la porción de la resistencia a la tracción.
- 40 El método puede utilizar los miembros del sujetador en donde al menos un par de los mismos están opuestos o aproximadamente opuestos, y en donde estos miembros del sujetador pueden ser movibles radialmente hacia dentro, o predominantemente radiales hacia dentro, hasta que los sujetadores centralicen la porción de resistencia a la tracción de la zona interna.
- 45 Los solicitantes han encontrado que la retención en su totalidad o en forma predominante conforma la forma externa de la porción de resistencia interna mientras que la sujeción optimiza el agarre obtenido. Mediante el termino de predominante se quiere significar que la sección transversal tiene un eje principal que no es mayor del doble de la longitud menor del eje.
- De acuerdo con otro aspecto de la invención, se propone un método de recuperación del cable submarino que comprende:
- 50 desplazamiento de un dispositivo de recuperación remota del cable a recuperar, localizando una porción requerida del cable con un dispositivo de recuperación del cable de tipo remoto, que incluye un sujetador de cable, capturar y agarrar la porción del cable en la misma pasada del dispositivo de recuperación remota del cable, cortando el cable al menos en un emplazamiento, y recuperando al menos un extremo del cable cortado.
- Este método permite que el cable pueda agarrarse de forma fiable y ser cortado. El cable cortado puede entonces ser recuperado para su valoración, reparación o reemplazo.

El aparato puede comprender un par de sujetadores de cable, un dispositivo para cortar el cable entre los sujetadores, y medios para dividir el aparato en dos o más partes, con un sujetador en cada parte, y en donde cada parte pueda fijarse a una línea de recuperación, de forma que ambos extremos del cable cortado pueda ser recuperado con una única pasada.

- 5 De acuerdo con otro aspecto de la invención se propone un sujetador de cable que comprende un miembro de resistencia a la tracción, en donde el sujetador comprende una serie de placas del sujetador, movibles entre una posición abierta y otra cerrada, para la sujeción de la porción de resistencia a la tracción de forma directa.

10 Así pues, de acuerdo con este aspecto, las placas del sujetador opuestas cortan a través de la vaina exterior del cable ya que el sujetador está cerrado. Las placas y su conjunto de accionamiento están diseñados de forma tal que puedan cortar a través del blindaje exterior relativamente blando del cable. Una vez en contacto con la porción de la resistencia dentro del cable, los sujetadores agarrarán la porción de la resistencia directamente en lugar de cortarla adicionalmente.

15 Puesto que los materiales de ambas placas y los miembros de resistencia dentro del cable son típicamente de acero, el coeficiente de fricción disponible para la sujeción es mucho más alto que si el agarre es por medio de un material de menor fricción, tal como la vaina de polietileno. Adicionalmente, no existe de nuevo la dependencia de la adhesión entre las distintas capas en el cable, ya que el sujetador está agarrando directamente la porción de la resistencia a la tracción, de forma que exista el riesgo de fileteado. La presente invención puede entonces permitir unos niveles más altos de la tensión a transmitir a través del sujetador y el cable que en las configuraciones conocidas existentes.

20 Los sujetadores pueden conformarse de forma tal que puedan penetrar en la vaina exterior del cable, en donde el cable está centralizado dentro del sujetador. Esto asegura que la porción de la resistencia interna esté capturada en su totalidad.

25 Para proporcionar esta capacidad, la forma del sujetador transversal con el eje del cable es típicamente un par de arcos cóncavos opuestos o perfiles en "V". La forma del sujetador longitudinal con el cable es de un grosor suficiente para poder soportar las tensiones del cable que se precise tener que soportar, siendo lo suficientemente delgado para permitir una penetración suficiente de la vaina exterior del cable. La forma longitudinal puede ser seleccionada de acuerdo con el factor de blandura a penetrar y siendo agarrado subsiguientemente. Así pues, algunas aplicaciones pueden requerir una serie de tales sujetadores dispuestos longitudinalmente sobre el cable.

30 Los sujetadores pueden conformarse de forma tal que conforme estén forzados contra el miembro de la resistencia interna, la forma de la porción de la resistencia interior no se distorsione excesivamente. La porción de la resistencia interna es típicamente una construcción de cable multihilo, y típicamente rodea el núcleo central del cable, tal como un paquete de fibras ópticas. Durante el procedimiento de sujeción, la forma de la sección transversal de la porción de la resistencia interna puede distorsionarse con respecto a la forma circular, por ejemplo de tipo oval, o bien aproximadamente de forma de diamante, dependiendo de la forma y de la dureza de la superficie utilizada del sujetador. Alternativamente, la superficie del sujetador puede distorsionarse durante el procedimiento de la sujeción para acoplarse a la forma de la sección transversal de la porción de la resistencia interna. No obstante, en ambos casos un factor clave es que la porción de la resistencia interna está forzada dentro de una zona interna que tiene un área seccional de restricción, tal que no es capaz de la extrusión exterior. Esto asegura que la variación en el desplazamiento de los hilos queda minimizada, de forma que muchos hilos del cable están involucrados en el procedimiento de sujeción, y en donde cada hilo adquiere un nivel similar de tensión, de forma que el agarre disponible de la porción de la resistencia total quedará maximizado. Para proporcionar lo anteriormente expuesto, los sujetadores transversales al eje del cable pueden ser por ejemplo un par de arcos cóncavos opuesto o bien unos perfiles en "V".

45 Más en particular, los solicitantes han encontrado que por medio del suministro de una zona interior que permita que la forma externa de la porción de la resistencia interna quede retenida en su totalidad o bien retenida en forma predominante (es decir, de forma que la sección transversal tenga un eje principal que no sea mayor del doble de la longitud del eje menor), de forma que el agarre obtenido quede optimizado.

50 Adicionalmente, esta configuración asegura que la concentración de esfuerzo relativamente de nivel bajo quedará impuesto en la zona de transición entre las secciones de agarre y las secciones sin agarre del cable, manteniendo así una resistencia máxima del cable.

En la consecución del agarre con esta configuración, la vaina exterior del cable está dañada localmente pero pudiendo ser reparada o reemplazada. Esto puede ocurrir por ejemplo cuando un cable submarino de telecomunicaciones necesita ser recuperado para un barco para su reparación, la sección dañada del cable podrá cortarse y reemplazarse de cualquier forma.

55 BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

Con el fin de que la invención pueda ser comprendida más fácilmente, se describirán a continuación dos realizaciones de acuerdo con la invención a modo de ejemplo, con referencia a los dibujos. Las figuras 1 a 5 están

- relacionadas con un dispositivo de un sujetador de cable que utiliza unas placas de sujeción, las figuras 7 a 13 muestran un dispositivo de sujeción alternativo que utiliza unos pasadores de sujeción, y las figuras 6a a 6b muestran respectivamente los esquemas de un ancla controlada remotamente por un barco cablero y por un dispositivo ROV acoplado en la recuperación del cable submarino, el cual puede utilizar cualquier dispositivo de sujeción:
- 5 la figura 1 es una vista frontal de una primera realización del sujetador de cable que un cable recogido en posición antes de la operación con el sujetador;
- la figura 2 es una vista frontal del sujetador de la figura 1 después de la operación;
- 10 la figura 3 es una vista frontal detallada de un par de placas del sujetador, que muestra las placas que retienen el cable en forma interna;
- la figura 4 es una vista lateral del sujetador y del cable después de su activación;
- la figura 5a es una vista lateral de un ancla submarina de recuperación del cable acoplada a la primera realización del sujetador del cable;
- la figura 5b es una vista en planta del ancla de la figura 5a;
- 15 la figura 6a es un diagrama esquemático que muestra un ancla a través de una línea del cable submarino;
- la figura 6b es un diagrama esquemático que muestra una unidad ROV a través de una línea del cable submarino;
- la figura 7 muestra esquemáticamente una vista lateral de una segunda realización de un sujetador de cable antes de la operación del sujetador;
- la figura 8 muestra una vista lateral de la segunda realización después de la activación;
- 20 la figura 9 es una vista lateral esquemática de una sección transversal de un pasador utilizado en el sujetador del cable de la figura 7;
- la figura 10 muestra una vista lateral de un ancla de tipo de "pescado plano" que se incorpora a un sujetador de cable de las figuras 7 a 9;
- 25 la figura 11 muestra una vista desde el inferior del ancla de pescado plano de la figura 10, que tiene un cable capturado;
- la figura 12 muestra una vista en sección transversal del ancla de las figuras 10 y 11 con antelación a la operación; y
- la figura 13 muestra una vista en sección transversal del ancla después de la activación.

MODOS ÓPTIMOS DE LA REALIZACIÓN DE LA INVENCION

- 30 Con referencia inicial a la figura 1, se muestra un cable (1) de peso ligero que comprende una vaina exterior (2) y una porción (3) de resistencia interna concéntrica con la vaina (descrita mas adelante con detalle). El sujetador (100) del cable de acero tiene un bastidor de soporte (8), que tiene una primera y una segunda paredes opuestas y separadas, unidas por una tercera pared para proporcionar una abertura opuesta a la tercera pared. El bastidor de soporte proporciona un espacio dentro y entre las paredes que alberga un par de mordazas (15a, 15b) opuestas de agarre del cable. Las mordazas tienen cada una un miembro (6, 7) de soporte plano. La primera mordaza inferior (15a) está asentada sobre la primera pared y la segunda mordaza superior (15b) es movable con respecto a la primera mordaza guiada en una abertura a través de la segunda pared. La segunda mordaza es movable mediante un pistón (8) el cual está controlado hidráulicamente por una persona que opere de forma remota el sujetador del cable, o bien de forma mecánica con accionamiento local. El bastidor de la mordaza (8) incluye un punto de tracción (14) por la fijación de una línea para la tracción, elevación o descenso del cable.
- 35
- 40 Las mordazas están conformadas para proporcionar al cerrarlas un espacio intermedio para rodear una porción de resistencia a la tracción alargada dentro de aproximadamente 5 cm de porción longitudinal del cable. Después de que el pistón se accione para desplazar la segunda mordaza hacia la primera mordaza, cerrando por tanto las mordazas, se deja un espacio entre las mordazas para el cable suficiente para permitir que la porción de resistencia interior pueda sujetarse en una posición centralizada, con su forma externa retenida (o casi retenida) tal como se muestra en las figuras 1 a 3 y que se describe más adelante.
- 45

En la primera realización, tal como se muestra mejor en la figura 4, se encuentran montadas una pluralidad de pares adyacentes de placas sobre las mordazas. En otras palabras, dependiendo del miembro de soporte plano de cada mordaza se encuentra una serie de placas separadas espacialmente longitudinalmente, en donde las placas de la primera mordaza están localizadas además a lo largo de la mordaza, de forma que en la posición cerrada de las

mordazas, las placas queden entrelazadas. Las placas tienen cada una unos bordes de agarre, los cuales son capaces de cortar a través de la vaina de polietileno exterior del cable.

5 Cada par adyacente de las placas superiores e inferiores (5, 4) está conformado para proporcionar conjuntamente un espacio que encierre la porción de la resistencia a la tracción interior del cable (en donde las placas individuales actúan en distintos planos transversales). Las placas podrían alternativamente proporcionarse de forma que accionen en el mismo plano transversal. Con una pluralidad de paredes adyacentes tal como se muestra en la figura 4, se incrementará la seguridad de la función de sujeción. Así pues, con las distintas paredes adyacentes de las placas, la sujeción es altamente segura.

10 Con referencia ahora a la figura 2, las placas superiores se presionan hacia abajo por el pistón (9) contra el cable (1), de forma tal que los bordes del sujetador de las placas del mismo (4, 5) puedan cortar la vaina del cable (2) y forzadas contra la porción (3) de resistencia a la tracción del cable. Esto se muestra con más detalles en la figura 3. Así pues, en esta realización los bordes de agarre de las placas (4, 5) forman en una sección transversal un perfil con forma de "V", de forma que en la posición operativa de las placas puedan formar el espacio protector cerrado, central e interior para localizar y retener el cable. Los perfiles en "V" de las placas hacen que el cable esté centralizado dentro de las placas, y en donde los bordes de las formas de los perfiles hacen contacto contra la porción de la resistencia a la tracción en (10, 11) para las placas superiores (5) y los puntos de contacto (12, 13) para las placas inferiores (4).

Alternativamente, los bordes pueden ser curvados o bien con otra forma, para encajar alrededor de la forma exterior de la porción de resistencia interna del cable, y con acoplamiento al exterior del miembro de resistencia interior.

20 El pistón (9) puede estar activado por ejemplo mediante un cilindro hidráulico (no mostrado) o bien un acoplamiento mecánico (no mostrado). La fuerza requerida para desplazar el pistón durante la penetración de la vaina exterior por parte de las superficies del sujetador es relativamente baja. Una vez contactada la porción de la resistencia a la tracción, la fuerza de la resistencia disponible se incrementa, y en consecuencia el nivel de la tensión del cable que el sujetador puede retener se incrementa proporcionalmente a la fuerza aplicada por el pistón. Con el fin de impedir daños en los componentes del aparato, o bien que las superficies del sujetador puedan cortar inadvertidamente a través del cable en su totalidad, la fuerza potencial máxima del pistón puede estar limitada. En el caso de la actuación del cilindro hidráulico esta limitación puede conseguirse por medio de una válvula de seguridad de presión. En el caso de un enlace mecánico puede por ejemplo conseguirse por el diseño de los componentes en torno a la fuerza de entrada máxima disponible.

30 Con referencia ahora a la figura 4, se observa el entrelazado de los conjuntos de placas (4, 5). SE muestran diez placas superiores y diez placas inferiores, aunque el número real de placas usadas puede incrementarse o reducirse, incluso hasta un único par de placas, para poder adaptar la aplicación.

35 El sujetador anterior puede utilizarse solo o bien puede incorporarse en otro dispositivo. Un ejemplo es el expuesto en la figura 5, el cual muestra una realización del sujetador incorporado en un ancla para la recuperación de cable de telecomunicaciones submarino de bajo peso procedente del fondo marino.

40 Un ejemplo de cable que puede tener sujeción con los sujetadores de cable descritos en las dos realizaciones es un cable de bajo peso sin armadura de mares profundos, tal como el suministrado por ejemplo por las firmas Alcatel, Tyco, OCC, NSW, Ericsson y Fujitsu. En el cable suministrado por Alcatel, la porción de la resistencia a la tracción comprende un tubo de acero protegido por dos capas de alambres de acero, que forman una cámara de alta resistencia a la tracción. El tubo de acero contiene una estructura unitaria de fibra central interior, que tiene hasta 12 pares de fibras de transmisión óptica dispuestas libremente en gelatina. La cámara está rodeada por un tubo de cobre sellado herméticamente. La vaina exterior (2) comprende una capa exterior de polietileno, que proporciona un aislamiento de resistencia a la abrasión y de alto voltaje. El cable puede ser utilizado en cualquier profundidad marina de hasta 8000 metros. El cable tiene un diámetro de 17 mm y tiene una resistencia a la tracción final de 70 kN.

50 El ancla de las figuras 5a y 5b y su método de uso se describirá a continuación con referencia también a la figura 6. Con referencia a la figura 6, se muestra un barco cablero (110) que puede traccionar un ancla (130) por medio de un cable de tracción (120). Se muestra también una línea (140) de recuperación con boyas fijada al ancla. La dirección de accionamiento para la captura y agarre de una porción del cable es a través de una línea de un cable submarino (150). El uso correspondiente de un ROV (vehículo operado remotamente) se ilustra en la figura 6b, en donde el ROV pasa sobre la línea del cable submarino (150). Se observará que el sujetador, similar a cualquiera de las realizaciones anteriores, puede ser utilizado sobre un brazo manipulador (501) de un ROV como un método alternativo de recuperación para utilizar un ancla.

55 Con referencia ahora a las figuras 5a y 5b, se describirán las principales funciones del ancla. El cable de tracción está fijado a un ojo de tracción (111). La línea de recuperación (140) está fijada a un ojo (43), o alternativamente puede fijarse entre un ojo (46) y otro ojo (43, 45). El diente 80 tiene dos mitades (112, 113). Este diente es de una configuración en "V" abierta para permitir que pase por cualquier sedimento del fondo marino y otros residuos. El fin del diente es acoplar el cable y elevarlo al interior del ancla. El diente (112) de la primera mitad está montado

rígidamente a la placa (114) base principal del ancla y la segunda mitad del diente (113) está montada rígidamente a una placa (115) base del ancla subsidiaria.

5 Las placas base (114, 115) del ancla de tracción están conectadas inicialmente entre si en tres puntos triangulados para proporcionar rigidez. Se muestran dos de estos puntos (117, 118), y no se muestra el tercer punto superior. Cada placa del ancla incluye un conjunto del ancla (20a, 20b) y una palanca del actuador principal (19). Una cuchilla (21) se encuentra fijada o es parte de una palanca del actuador principal.

10 Durante la utilización, el ancla (130) es traccionada a lo largo del fondo marino por medio del punto de tracción (111) hasta que el cable (150) esté acoplado. Una vez que la línea haya localizado el cable, el movimiento hacia delante del ancla provocará que el cable (150) sea elevado hasta los bordes frontales del diente (26) y dentro de la posición P mostrada en la figura 5a. El cable queda impedido de moverse más hacia la popa en el ancla mediante topes y una placa (no mostrada).

15 En este punto la tensión en el cable y en consecuencia la tensión en el cable de tracción comenzará a elevarse, y esto puede utilizarse para disparar las etapas de agarre y de corte, tal como se describen más adelante. Con referencia ahora a la figura 6a, el ancla (130) ha capturado el cable submarino (150). La captura habrá sido detectada en el barco cablero (110) por el monitorado del incremento en la tensión en el cable de tracción en el buque conforme se mueva el cable. El barco detendrá ahora el movimiento de tracción hacia delante y comenzará a elevar el cable de tracción, tal como se desplace hacia la popa. La tensión en el cable de tracción en el ancla incrementará la tensión en los incrementos del cable submarino conforme se eleve desde el fondo marino. La tensión desarrollada en el cable submarino conforme se eleve es una función de su peso en el agua, con el aflojamiento que se instaló en el cable, y con la fricción entre el cable y el fondo marino.

20 Conforme el ancla se mueve hacia delante y/o hacia arriba, se eleva la tensión del cable. Esta elevación en la tensión del cable, dispara entonces la liberación del brazo de accionamiento (19) (por ejemplo por la rotura de un perno de cizalla (25)). La superficie de una leva (90) fijada al brazo de accionamiento (19) actúa entonces contra el carro (40) de la placa superior y entonces el cable queda agarrado, conforme el brazo actuador oscila hacia su segunda posición estable (19'). Las flechas (19') indican la dirección de la fuerza aplicada al sujetador del cable debido a su movimiento del brazo actuador. El borde de corte (21) puede acoplarse en un lado del brazo actuador entre las dos estaciones del sujetador.

30 Un mecanismo adicional (no mostrado) puede ser activado a continuación para dividir el ancla en dos partes. La placa (115) base del ancla subsidiaria (115) puede presionarse hacia delante con respecto a la placa principal (114) base del ancla, liberando los puntos de conexión entre las dos placas base en (117, 118).

35 La placa (115) base del ancla subsidiaria, con un extremo del cable retenido en un sujetador (20b), se separará entonces de la placa principal 114 base del ancla y podrá recuperarse subsiguientemente para el buque cablero utilizando una línea (140). La placa base (114) principal del ancla, con un extremo del cable retenido en otro sujetador (20a), podrá recuperarse para el barco cablero (110) mediante su bobinado en un cable de tracción. La porción de la resistencia a la tracción interna se retendrá en el espacio cerrado definido entre los extremos internos de los sujetadores según lo descrito anteriormente. Así pues, el ancla podrá recuperar ambos extremos del cable de peso ligero en una sola pasada.

40 La tensión en el cable de tracción en el buque está monitorizada durante las operaciones con el ancla, y en general se utiliza como el indicador principal al igual que cuando el cable se captura o se corta, de forma que el buque pueda detenerse e iniciando la secuencia de recuperación. No obstante, si esta tensión del cable de tracción se domina por el peso del cable de tracción y por el arrastre, y la tensión atribuible a las fuerzas en el ancla tales como la tensión del cable son comparativamente pequeñas, tal como puede ser el caso para el cable de peso ligero en aguas profundas, no existirá ninguna señal clara en el buque de que la operación de recuperación pueda comenzar. Esto se evita por las funciones de agarre, corte y división que se dispararán por el incremento en la tensión del cable en el ancla, en lugar de hacerlo en el buque, de forma que las operaciones del buque no necesiten ser controladas con tal precisión. Alternativamente, el ancla puede tener una instrumentación y pudiendo ser capaz de transmitir señales de control al buque, para indicar el estado del cable y el estado del cable de tracción en el ancla.

50 Las figuras 7, 8 y 9 muestran una realización de un sujetador alternativo, el cual puede usarse para el cable descrito anteriormente o para aplicaciones similares a otras aplicaciones antes mencionadas de la realización del sujetador de placas.

55 Con referencia inicialmente a la figura 7, se muestra un cable 51 que comprende una vaina exterior (52) y una porción de resistencia a la tracción interior (53). Una porción longitudinal del cable (51) se mantiene dentro de un bloque (22) de soporte exterior. El bloque puede tener un lado abierto (22a) tal como se muestra en la figura, para permitir la entrada lateral del cable. Si el sujetador está diseñado para fijarlo a un cable y no a una porción longitudinal del cable, el bloque podrá estar dispuesto en su totalidad en forma circunferencial alrededor del cable.

Dentro del bloque están montados unos pasadores (23) de sujeción opuestos, posicionados en forma radial con respecto al cable y en el mismo plano transversal entre si. Solo se muestra un solo par de pasadores del sujetador opuestos, pero una realización alternativa podría tener varios conjuntos opuestos, dispuestos en el mismo plano

- alrededor de la totalidad de la circunferencia del cable para la formación de anillo circunferencial de sujetadores opuestos. Uno o más conjuntos adicionales podría proporcionarse, en donde cada conjunto estaría separado longitudinalmente entre sí. La forma del extremo del pasador, al igual que la primera realización es tal que se deja un espacio entre los bordes de sujeción de las mordazas, suficiente para permitir que la porción de la resistencia a la tracción interna pueda estar sujeta en una posición centralizada, de forma que los bordes de agarre encajen alrededor de la forma exterior de la porción de la resistencia a la tracción de agarre del cable, y acoplándose en el exterior del miembro de la porción de agarre, con su forma externa retenida (o casi retenida). Esto es lo mostrado en la figura 8.
- 5
- Tal como se muestra en la figura 9, los extremos internos de los pasadores de agarre (23) están estrechados para proporcionar una facilidad de penetración de la vaina exterior del cable, siendo todavía capaz de retener una resistencia adecuada para transmitir cargas radiales y axiales al cable.
- 10
- El número de conjuntos de pasadores opuestos dispuestos longitudinalmente a lo largo del cable en el dispositivo puede variar de acuerdo con la aplicación, pero un número mínimo de los mismos comprenderá un solo conjunto.
- Con referencia ahora a la figura 8, los pasadores (23) han sido accionados y forzados a través de la vaina exterior del cable, desplazando localmente el material de la vaina exterior, para hacer contacto y agarre sobre la porción de la resistencia a la tracción del cable (53).
- 15
- Al igual que en la primera realización, el dispositivo de agarre de los conjuntos puede utilizarse en un ancla para recuperar los cables submarinos en un buque cablero. El ancla para su uso con este sujetador de los pasadores se describirá a continuación, con referencia a las figuras 10 a 13.
- 20
- El ancla comprende una placa (24) base plana, que tiene un extremo delantero (24a) de punta para facilitar el paso a través del agua y sobre el fondo marino, y un extremo (24b) posterior curvado. Un hilo de tracción (indicado por la flecha 28) está fijado al anillo de tracción (27) en el extremo delantero del ancla. En cada lado de la placa el ancla está unida a una porción de una uña del ancla doble (25) que proporciona una uñas opuestas o salientes (25). Estos corresponden a los dientes en la primera realización, pero en esta segunda realización la tabla puede captarse y acoplarse en cualquier forma en las zonas del ancla sobre el fondo marino. Esto es similar en una vista lateral con el ancla de "pez plano" estándar, ampliamente utilizada en la industria de telecomunicaciones marinas. La principal diferencia es que en lugar de ser la captación de ambos lados de la placa base (24), existe una zona de agarre de un único cable (26) en la línea central de la placa base (24), el cual tiene un agujero pasante central (40) para permitir que el cable pueda desplazarse en cualquier uña (25) dentro de la única zona de agarre (26), tal como se muestra en la figura 10, en donde se muestra un cable (51) capturado por el ancla. La doble porción de la uña (25') está hecha de acero.
- 25
- 30
- La figura 12 es una sección vertical a través del ancla. El sujetador de pasadores anteriormente descrito está alojado dentro de una hendidura (29), que está provista entre unas paredes internas (31) de las uñas hacia el extremo posterior (40b) del agujero pasante (40). La hendidura tiene una zona posterior (30) para recibir el sujetador del cable en la posición operativa. Las paredes internas (31a) del extremo delantero tienen una pendiente hacia fuera y las zonas cónicas hacia dentro, de forma que las paredes (31b) internas rectas resultantes del extremo posterior proporcionen una zona de forma substancialmente complementaria del bloque de soporte (22) para recibir el bloque de soporte tal como se expone más adelante.
- 35
- En la posición no operativa el bloque de soporte (22) está conectado a la estructura del ancla (25) por medio de un pasador de cizalla (27) que sobresale hacia dentro desde el doble miembro de la uña del ancla. El extremo delantero (22a) del bloque de soporte está acoplado a las caras internas de las paredes de retorno (32), proporcionando el extremo delantero (30a) de la hendidura.
- 40
- Una vez que el cable (51) está acoplado en la zona de agarre (26) del ancla, y en donde el ancla continúa siendo traccionada hacia delante, la tensión en el cable (51) y en el cable de tracción (28) se eleva, hasta que se rompa el pasador de cizalla (27). Bajo la acción de la tensión del alambre de tracción opuesto y la tensión del cable, la estructura (25) del ancla se desplaza entonces hacia delante con respecto al bloque (22) de soporte del sujetador de cables, y los pasadores (23) del sujetador se presionan automáticamente por las paredes (31a) de las uñas, hasta que los pasadores (23) del sujetador del cable se despliegan totalmente en la posición operativa, tal como se ha descrito anteriormente y agarren la porción de la resistencia a la tracción del cable tal como se muestra en la figura 13. Al mismo tiempo, el bloque de soporte está acuñado en la zona (30) de recepción posterior en el extremo posterior (29b) de la hendidura (29), con el saliente de la porción de la uña doble localizado en una hendidura en la parte posterior del bloque de soporte. Los pasadores del sujetador se mantienen por tanto en su posición operativa y el cable queda agarrado por tanto en forma segura. La porción de la resistencia interna queda retenida en el espacio cerrado definido entre los extremos interiores de los sujetadores tal como se ha descrito anteriormente.
- 45
- 50
- Puede entonces desplegarse un dispositivo secundario (no mostrado), que acciona a través de otro pasador de cizalla, para cortar el cable hacia un lado del sujetador, tal que el ancla pueda recuperarse para el buque reteniendo solo un extremo del cable.
- 55

Se observará que esta segunda realización del ancla mostrada en las figuras 10 a 13 podría estar adaptada para proporcionar una uña dividida, dos sujetadores, una cuchilla de corte entre los sujetadores, y un mecanismo para dividir el ancla en dos porciones similares a lo mostrado en la realización del ancla de la figura 5b, de forma que ambos extremos del cable puedan ser recuperados en una única pasada del ancla a través del cable.

- 5 En consecuencia, con las anclas descritas anteriormente, es ahora posible agarrar fiablemente el cable submarino. Además de ello, puede utilizarse una única ancla para capturar y agarrar el cable de una forma efectiva. Además de ello, las anclas de la invención se aprovechan de sus partes de agarre principales, siendo esencialmente mecánicas en lugar de sistemas hidráulicos y/o de tipo electrónico, lo cual ayuda a mejorar la fiabilidad y con un mantenimiento mínimo.
- 10 La utilización de la anclas de esta invención es probable que ahorre dos días de tiempo de trabajo en el buque debido a la combinación de la captura y del agarre, dando lugar a un considerable ahorro del costo, reduciendo también la longitud del cable que será necesario cortar, lo cual por otra parte requerirá un cable de reemplazo de repuesto a añadir para realizar la reparación. Este ahorro de cable es aproximadamente equivalente en longitud a la profundidad de las aguas en el emplazamiento de la reparación, ahorrando de nuevo gastos.
- 15 Se observará que las placas podrían utilizarse en lugar de algunos o de todos los pasadores en esta ancla o bien en otros dispositivos de agarre con un extremo de agarre interno, o bien una combinación de los mismos.

Finalmente, se observará que los sujetadores de acuerdo con la invención pueden utilizarse para el agarre de otras composiciones de cable de fibras ópticas distintas a la estructura específica anterior, por ejemplo en cables en donde el paquete de fibras es un "núcleo ranurado" o en donde el tubo de acero es un tubo segmentado.

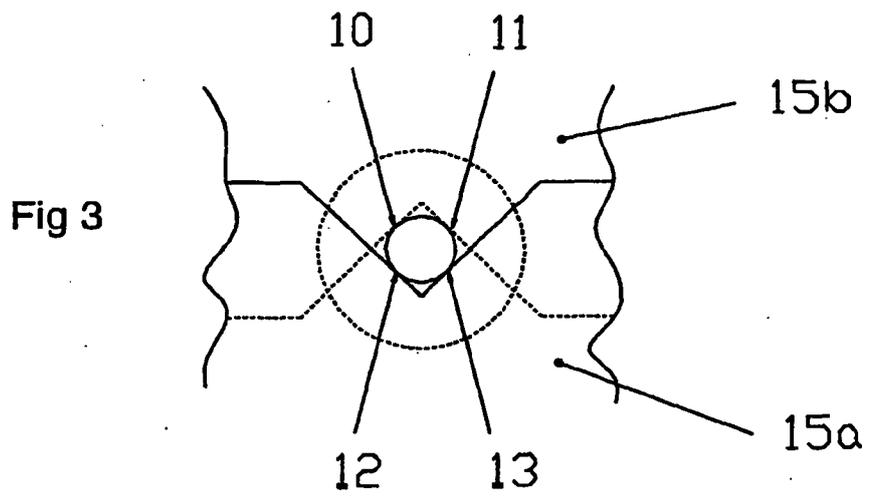
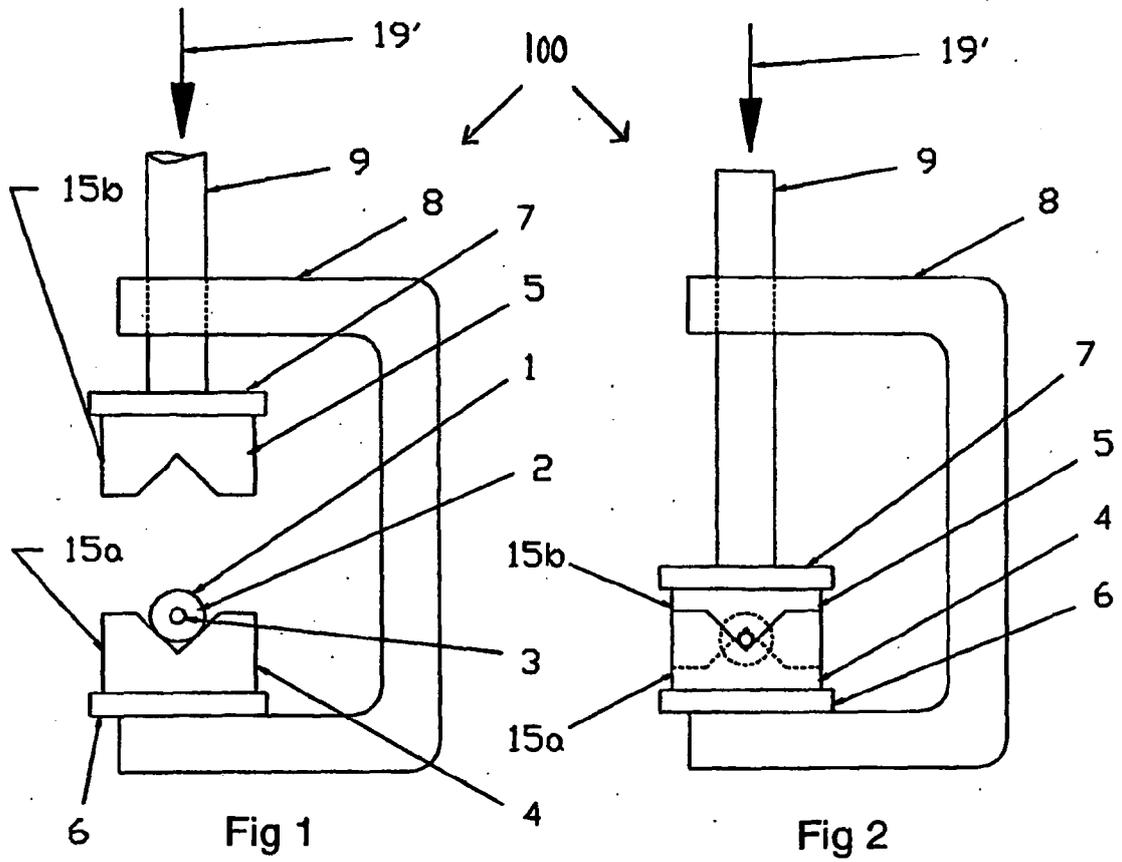
20

REIVINDICACIONES

1. Un sujetador de cable (100) para la sujeción de un cable (1) que tiene una capa (2) protectora alrededor de una porción (3) de resistencia a la tracción interior alargada,
 5 en donde el sujetador comprende al menos un par de miembros (15a, 15b) del sujetador cooperativo, movibles relativamente entre si entre una posición inoperativa y una posición operativa, caracterizado porque cada miembro del sujetador comprende un extremo exterior soportado (6, 7) y un extremo (4, 5) activo penetrante, en donde los extremos interiores están perfilados (10, 11, 12, 13) para conjuntamente definir un sujetador (100) preformado, proporcionando una zona interior para retener y sostener la porción de resistencia a la tracción interna para el agarre fiable a un cable mencionado,
- 10 en donde cada extremo (4, 5) activo penetrante comprende un material de dureza suficiente para poder penetrar en la capa (2) protectora exterior del mencionado cable, por el movimiento de los miembros (15a, 15b) del sujetador a través de la capa exterior, desde la posición inoperativa a la posición operativa, en donde cada miembro del sujetador agarra la porción (3) de la resistencia a la tracción por debajo de la capa (2) protectora exterior.
- 15 2. Un sujetador de cable de acuerdo con la reivindicación 1, en donde los extremos interiores (4, 5) están perfilados para encerrar la porción de la resistencia a la tracción interior, de forma tal que no sea capaz de extruir hacia el exterior la zona interna.
3. Un sujetador de cable de acuerdo con la reivindicación 1 ó 2, en donde la zona interior permite que la forma externa de la porción de la resistencia interna pueda quedar retenida totalmente o en forma predominante.
- 20 4. Un sujetador de cable de acuerdo con la reivindicación 1, 2 ó 3, en donde los miembros del sujetador (15a, 15b) son opuestos o aproximadamente opuestos, y siendo movibles linealmente en forma radial hacia dentro o bien predominantemente de forma radial hacia dentro.
5. Un sujetador de cable de acuerdo con la reivindicación 4, que tiene una serie de placas (4, 5) entrelazadas del sujetador a lo largo de un eje longitudinal a través de la zona interior.
- 25 6. Un sujetador de cable de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en donde los extremos internos del sujetador y la porción de la resistencia a la tracción interior del cable comprenden un acero duro.
7. Un conjunto de un sujetador de cable (100) de acuerdo con una o más de las reivindicaciones 1 a 6, y un cable (1) que tiene una capa (2) protectora exterior, que comprende un material deformable plástico, sobre una porción (3) de la resistencia a la tracción interior, en donde los miembros de agarre proporcionan una zona interna de agarre de la porción (3) de la resistencia a la tracción interior por debajo de la capa protectora exterior (2),
 30 sujetando con seguridad por tanto el cable.
8. Un aparato de recuperación remota de un cable que incluye un sujetador de cable de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7.
9. Un aparato de acuerdo con la reivindicación 8, que comprende una placa (24) que tiene una cara superior y una cara inferior, incluyendo una conexión de tracción (27) en su extremo delantero y al menos una uña (25) en su extremo posterior, en donde la uña incluye un espacio (26) que aloja el sujetador del cable.
- 35 10. Un aparato de acuerdo con la reivindicación 9, en donde la placa (24) incluye un agujero pasante (40) que proporciona el acceso desde la cara superior de la placa y el acceso desde la cara inferior de la placa, por lo que el cable adyacente en cada cara puede ser agarrado.
- 40 11. Un aparato de acuerdo con la reivindicación 8, 9 ó 10, incluyendo además un dispositivo para cortar automáticamente el cable capturado.
12. Un aparato de acuerdo con la reivindicación 8, 9 ó 10, que comprende un par de sujetadores de cable, un dispositivo para cortar el cable entre los sujetadores, y unos medios para dividir el aparato en dos o más partes, con un sujetador en cada parte, y con cada parte fijada a una línea de recuperación, de forma que ambos extremos del cable cortado puedan ser recuperados con una sola pasada.
- 45 13. El uso de un sujetador de cable de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, para penetrar en la capa protectora exterior del cable, y para el agarre de la porción de la resistencia a la tracción interior por debajo de la capa protectora exterior, por lo que el cable está agarrado con seguridad.
14. Un método de agarre de un cable (1) que tiene una capa (2) protectora exterior alrededor de una porción (3) de resistencia a la tracción alargada interior, en donde el método comprende las etapas de:
 50 capturar una porción longitudinal del cable, desplazando al menos dos miembros (15a, 15b) del sujetador cooperativo, que tiene unos extremos (4, 5) interiores perfilados, desplazando los miembros del sujetador en forma relativa entre si, a través de la capa exterior del cable, entre una posición inoperativa y una posición operativa hasta

que los extremos interiores (4, 5) conjuntamente retengan y acoplen la porción de la resistencia a la tracción interior, agarrando por tanto con seguridad el cable.

- 5 15. Un método de acuerdo con la reivindicación 14, que comprende además la retención total o predominantemente la forma externa de la porción de la resistencia externa mientras la etapa de agarre con el fin de optimizar el agarre.



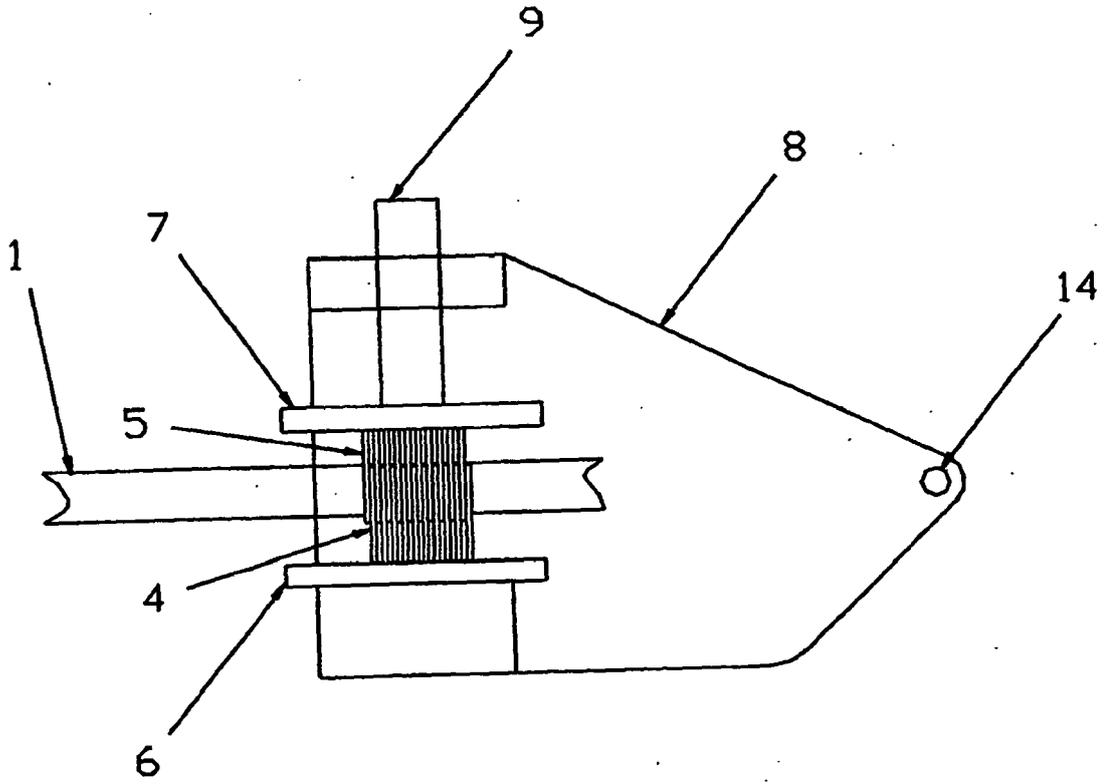


Fig 4

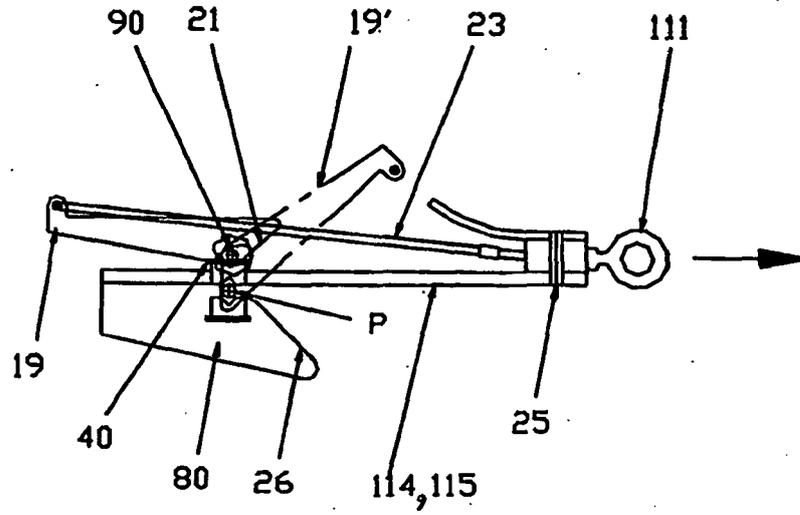


Fig 5a

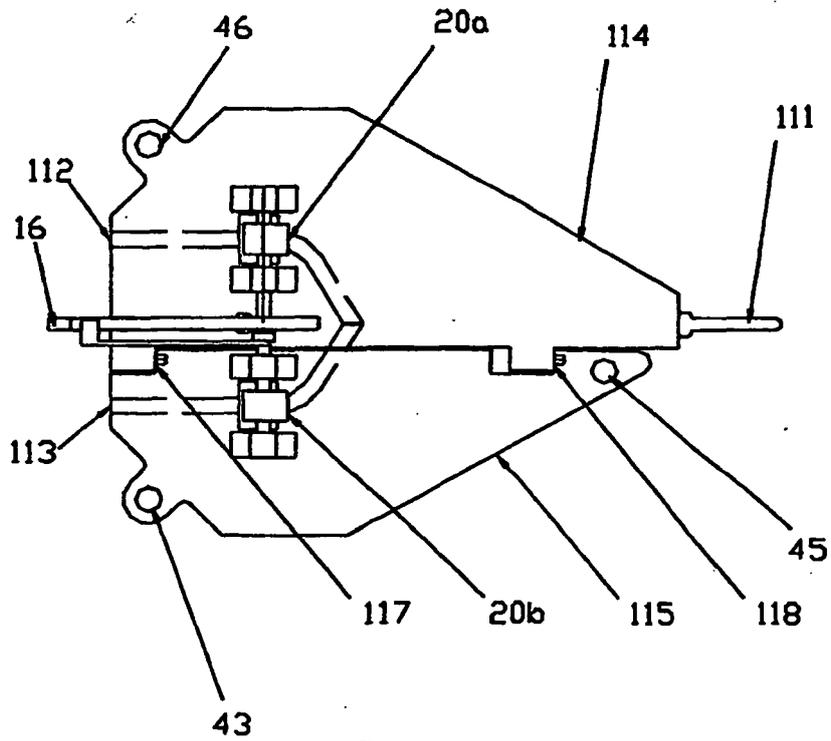
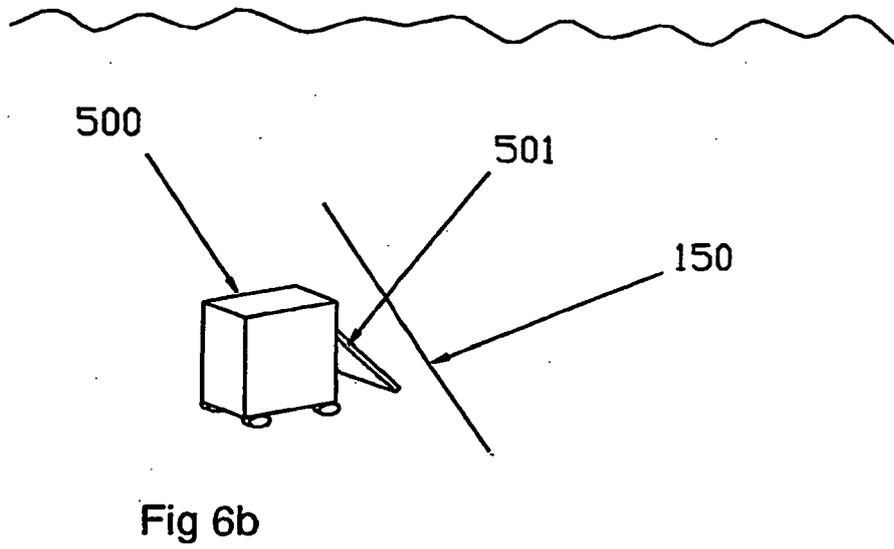
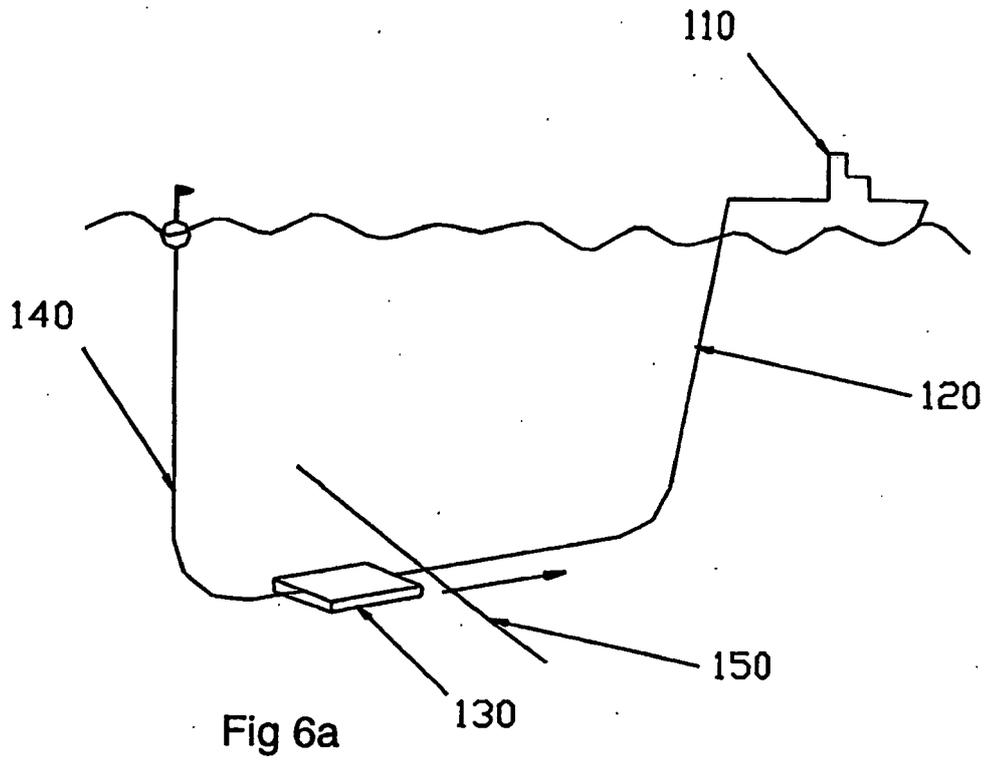
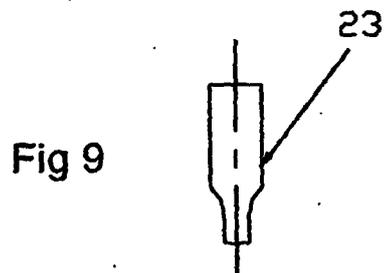
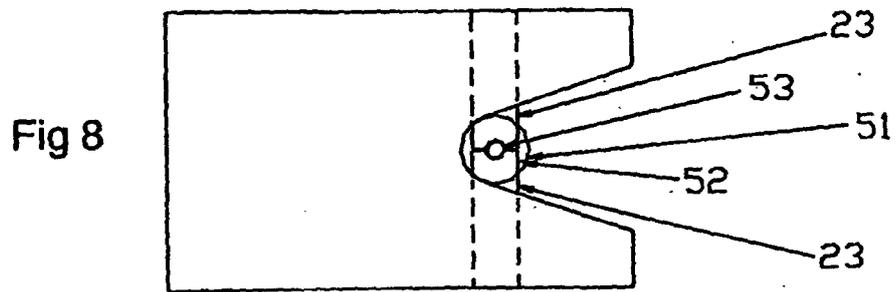
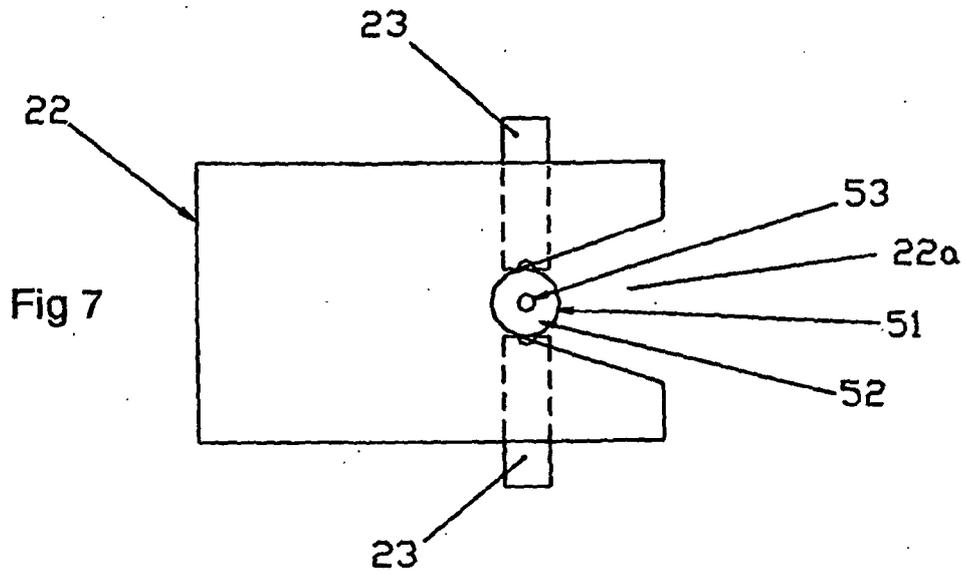


Fig 5b





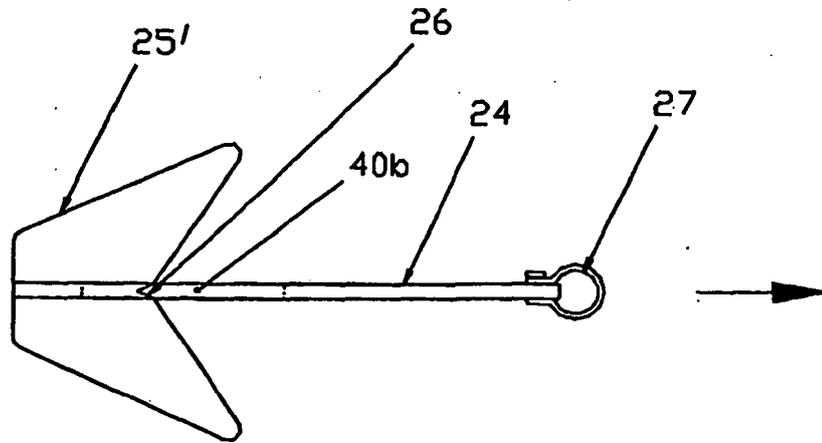


Fig 10

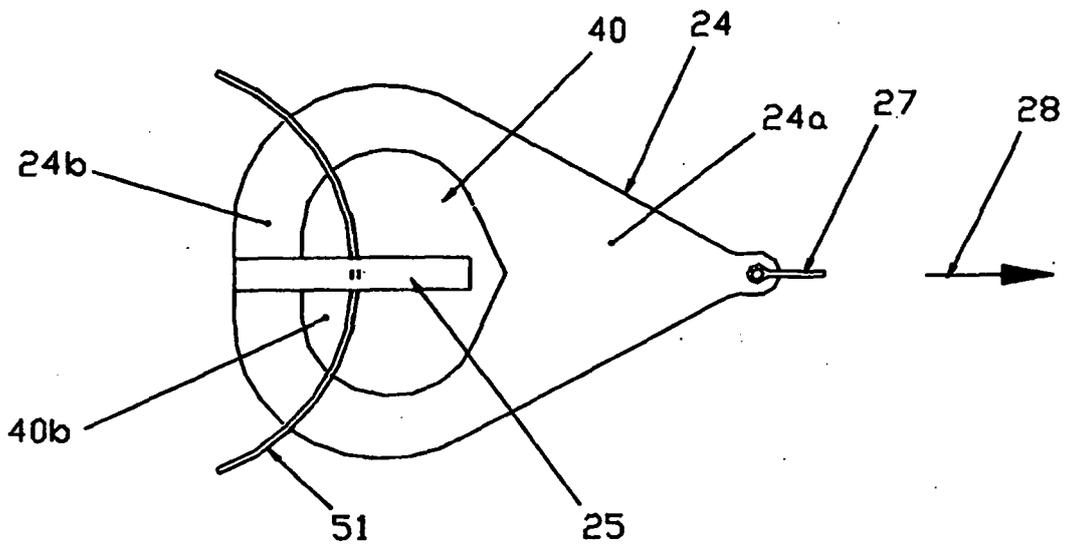


Fig 11

