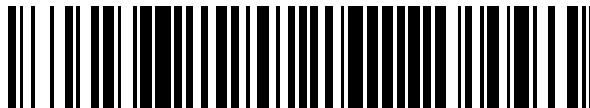


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 726 007**

51 Int. Cl.:

B63B 21/26 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **11.12.2015 PCT/GB2015/053856**

87 Fecha y número de publicación internacional: **16.06.2016 WO16092322**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **11.12.2015 E 15816498 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **13.02.2019 EP 3230158**

54 Título: **Dispositivo de anclaje autoperforante y método para instalar dicho dispositivo de anclaje**

30 Prioridad:

12.12.2014 GB 201422193

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

01.10.2019

73 Titular/es:

**RAPTOR ANCHORING LIMITED (100.0%)
Unit 2b&2c Buddie Industrial Estate Benton Way
Wallsend
Tyne and Wear NE28 6DL, GB**

72 Inventor/es:

VASEY, ALAN GERARD

74 Agente/Representante:

SÁEZ MAESO, Ana

ES 2 726 007 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

Dispositivo de anclaje autopercorante y método para instalar dicho dispositivo de anclaje

5 Esta invención se refiere a un dispositivo de fijación. En particular, la invención se refiere a un dispositivo de fijación que sirve tanto de anclaje como de pilote, ya que está adaptado in situ para resistir tanto la carga de tracción como la de compresión. La invención es en particular un anclaje y un pilote autopercorante para fijar una estructura a un sustrato tal como la superficie del suelo y, por ejemplo, una estructura sumergida a la superficie del suelo submarino o al lecho marino. La invención también se refiere a un método para instalar un dispositivo de fijación de acuerdo con la presente
10 invención en un medio tal como la superficie del suelo y, por ejemplo, la superficie del suelo submarino o el lecho marino para fijar una estructura y, por ejemplo, una estructura sumergida en la misma de manera estable tal como para resistir tanto cargas de tracción como de compresión.

15 En aplicaciones marinas, en particular, puede ser deseable anclar las estructuras sumergidas. Se conoce anclar, por ejemplo, una máquina de energía de mareas, al fondo marino utilizando un anclaje autopercorante. Las realizaciones de un anclaje adecuado se describen en el documento GB2513942. Las realizaciones comprenden un primer árbol o vástago de anclaje que tiene un primer cortador que comprende un cabezal de perforación y una broca en su extremo distal. Un mandril con una superficie externa troncocónica se asienta en el árbol hacia su extremo distal justo detrás del cabezal de perforación. Un manguito o carcasa externa tiene dedos articulados en su extremo distal con segundos
20 cortadores en las puntas de los dedos y se desliza selectivamente con relación al árbol, de tal manera que los dedos articulados se mueven selectivamente sobre el mandril y se abocinan hacia afuera mientras el manguito se mueve hacia el extremo distal.

25 Se hace un orificio en el sustrato, que en el caso de operaciones submarinas es el lecho marino, al girar el árbol o vástago de anclaje para efectuar una acción de corte a través del primer cortador y mover el árbol de manera distal. A continuación, el manguito se acciona distalmente en un sustrato alrededor del vástago de anclaje al girar el manguito para efectuar una acción de corte a través de los segundos cortadores. El mandril sobre el árbol o vástago de anclaje se estrecha para abocinar hacia afuera hacia el extremo distal del árbol. Cuando los dedos del manguito alcanzan y pasan sobre el mandril, se impulsan lateralmente para hacer un corte al ras en el sustrato. Los dedos evitan que el anclaje se retire del orificio cuando se somete a una carga de tracción.
30

En muchas aplicaciones, y por ejemplo en aplicaciones marinas donde se utiliza un anclaje para sostener una estructura sumergida, un anclaje se puede someter a condiciones de carga variable cuando la estructura anclada se mueve en el entorno y, en momentos, de carga de tracción y compresión. Los anclajes tal como se describen en el documento
35 GB2513942, son eficaces para soportar una carga en tracción, pero menos efectivos para soportar una carga en compresión.

De acuerdo con la invención en un primer aspecto un dispositivo de fijación comprende un árbol que puede girar alrededor de un eje longitudinal con un primer cortador en un primer extremo distal;
40 un cuerpo de guía sobre el árbol formado para estrecharse hacia el exterior hacia el primer extremo del árbol; un manguito alargado dispuesto de forma circundante alrededor del árbol para ser girado de forma separada del árbol y trasladado en una dirección longitudinal con relación al árbol, en el que una porción superior del manguito en o alrededor de un segundo extremo comprende una estructura de anclaje que tiene una o más superficies de reacción adaptadas en uso con el dispositivo de fijación in situ en un sustrato para engancharse con el sustrato;
45 una formación de extremo abocinable en un primer extremo distal del manguito alargado que comprende uno o más segundos cortadores; el cuerpo de guía y la formación de extremo abocinable que se dispone de tal manera que impulsa al manguito hacia el primer extremo sobre el cuerpo de guía abocinan la formación de extremo hacia afuera desde el árbol; un mecanismo tensor asociado con un segundo extremo del manguito que se opera selectivamente para impulsar el
50 árbol relacionado con el manguito hacia atrás hacia el segundo extremo; caracterizado porque se proporciona el manguito en dos partes que comprenden una parte distal y una parte proximal, las dos partes se separan axialmente mediante un acoplamiento de par por medio del cual se giran conjuntamente cuando el manguito se acciona en un sustrato, pero cuyo acoplamiento de par se adapta para permitir translación relativa de las dos partes para reducir su separación axial cuando se aplica una carga axial.
55

De acuerdo con la invención, el dispositivo de fijación comprende una disposición generalmente similar en un primer extremo distal, destinada a ser accionada en el sustrato, tal como la superficie del suelo, como se describe en el documento GB2513942 y la técnica anterior similar. El primer extremo distal se acciona inicialmente en el sustrato de manera familiar. La invención se caracteriza por la provisión de un mecanismo tensor en un segundo extremo del árbol operable selectivamente para impulsar el árbol con respecto al manguito hacia atrás hacia un segundo extremo, que en uso es el extremo proximal a la superficie del sustrato, y por medio del cual la capacidad mejorada para resistir cargas de compresión se puede conferir al montaje de árbol y manguito in situ. En particular, el manguito externo es más capaz de resistir cargas de compresión.
60

65 Por lo tanto, la disposición en el primer extremo proporciona una broca combinada y un anclaje autopercorante que se adapta para cortar un orificio que comprende un corte al ras en un sustrato.

5 En una operación típica prevista en una primera fase de despliegue del mecanismo de fijación un orificio guía se perfora en el sustrato, que en el caso de operaciones submarinas es el lecho marino, al accionar de forma giratoria el árbol alrededor de su eje longitudinal para efectuar una acción de corte a través del primer cortador y accionar el primer extremo del árbol distalmente en el sustrato. El primer cortador es por ejemplo una primera punta de corte ubicada en una punta distal del árbol, por ejemplo, conformada como una broca en la punta distal del árbol.

10 Luego, en una segunda fase de despliegue del mecanismo de fijación, se hace que la porción de extremo abocinable del manguito se mueva sobre el cuerpo de guía posicionado hacia el extremo distal del árbol detrás del primer cortador, el manguito se acciona de forma giratoria alrededor del árbol, que efectúa una acción de corte a través de los segundos cortadores y que hace que el manguito se accione distalmente en relación con el árbol. El cuerpo de guía sobre el árbol se estrecha para abocinarse hacia afuera hacia el extremo distal del árbol. Cuando la porción de extremo abocinable del manguito alcanza y pasa sobre el cuerpo de guía, se impulsa hacia afuera. Esto permite que los segundos cortadores hagan un corte al ras en el sustrato. Por lo tanto, la porción de extremo abocinable sirve inicialmente como un cabezal de corte para el corte de este corte al ras. Normalmente el corte al ras comprende un corte cónico inverso en el sustrato desde el orificio, en el que el ángulo de conicidad corresponde al ángulo de la superficie del cuerpo de guía. La porción de extremo abocinable luego engancha este corte al ras para evitar que el anclaje se retire del orificio cuando se somete a una carga de tracción o arrastre. La porción de extremo abocinable de esta manera sirve adicionalmente como un anclaje que se retiene dentro del corte al ras para anclar el dispositivo de fijación dentro del sustrato.

20 Finalmente, en una tercera fase de despliegue del dispositivo de fijación, el mecanismo tensor es operable en un segundo extremo del manguito para impulsar el árbol relacionado con el manguito hacia atrás hacia un segundo extremo, que es el extremo proximal a la superficie del sustrato. Esto en general tenderá a hacer que la porción de extremo abocinable se abocine aún más y cuando la porción de extremo abocinable engancha reactivamente el corte al ras y resiste la fuerza de impulsión aplicada por el mecanismo tensor provocará que se genere una carga de tracción en el árbol in situ. Este pretensado aplicado selectivamente permite que el árbol se configure in situ para resistir las cargas de compresión, así como las cargas de tracción, y permite que el dispositivo de fijación fije una estructura de manera estable en los escenarios de carga compleja y variable, tal como la que se podría encontrar cuando el dispositivo de fijación se utiliza para fijar una estructura sumergida al lecho marino.

30 Las referencias en este documento a un primer extremo o distal o inferior o porción de extremo del árbol, manguito o dispositivo de fijación se entenderán como referencias al extremo o porción de extremo que se introduce primero en un sustrato en uso y que se asegura en el orificio de corte al ras in situ. Las referencias en este documento a un segundo extremo proximal o superior o porción de extremo del árbol, manguito o dispositivo de fijación se entenderán como referencias al extremo o porción de extremo que se asienta arriba en uso cerca de la superficie del sustrato. Sin embargo, los expertos entenderán que dichas referencias a la yuxtaposición relativa de los componentes por el uso previsto o la ubicación prevista in situ son solo por conveniencia. Por lo tanto, la invención no se debe considerar limitada al dispositivo de fijación en uso o desplegado in situ, cuando se indique expresamente.

40 El mecanismo tensor en un segundo extremo del árbol se puede operar selectivamente para impulsar el árbol relacionado con el manguito hacia atrás hacia un segundo extremo proximal a la superficie del sustrato una vez el dispositivo de fijación está in situ en un sustrato con la porción de extremo abocinable desplegada en conformidad abocinada como un anclaje en el sustrato en la forma descrita anteriormente. La resistencia de esta fuerza de impulso mediante la porción de extremo abocinable en el extremo distal permite que se aplique una tensión previa al árbol por medio de lo cual se puede conferir una capacidad mejorada para resistir cargas de compresión.

50 En esta forma el mecanismo tensor se configura de forma cooperable con la porción de extremo abocinable en el extremo distal de tal manera que en uso con la porción de extremo abocinable desplegada en conformidad abocinada como un anclaje en un sustrato adelante de una superficie del sustrato la operación selectiva del mecanismo tensor en un segundo extremo del árbol que actúa para impulsar el árbol relacionado con el manguito hacia atrás hacia la superficie del sustrato y la resistencia de esta fuerza de impulso mediante la porción de extremo abocinable en el extremo distal efectúa de forma cooperable una tensión previa en el árbol.

55 El mecanismo tensor asociado con el segundo extremo del manguito es operable para impulsar el árbol relacionado con el manguito hacia atrás hacia un segundo extremo del manguito. Por lo tanto, el mecanismo de impulso para tender a trasladar el segundo, extremo proximal del árbol relacionado con el manguito longitudinalmente hacia atrás hacia el segundo extremo del manguito. Esto tiende a generar la tensión previa. La tensión previa deseada luego se puede mantener al preservar la yuxtaposición relativa del segundo, extremo proximal del árbol y el manguito.

60 Por lo tanto, el mecanismo tensor se configura adicional y preferiblemente para bloquear el árbol en una relación mecánica fija y por ejemplo en una yuxtaposición de traslación relativa fija al segundo extremo del manguito cuando se ha introducido una tensión previa deseada. En particular el mecanismo tensor se configura adicional y preferiblemente para bloquear el árbol en una relación selectiva de una pluralidad de relaciones mecánicas fijas y por ejemplo yuxtaposiciones de traslación relativa fija, y más preferiblemente un rango continuo del mismo, para permitir una tensión previa deseada selectivamente variable que se va a introducir. De esta manera el mecanismo tensor preferiblemente comprende adicionalmente un mecanismo de bloqueo para bloquear las posiciones relativas del segundo extremo del

manguito y el árbol cuando se ha introducido una tensión previa deseada y por lo tanto en una yuxtaposición relativamente trasladada seleccionada. Preferiblemente el mecanismo de bloqueo se adapta para bloquear las posiciones relativas del segundo extremo del manguito y el árbol en una pluralidad de posiciones bloqueadas y/ o sobre un rango de yuxtaposiciones trasladadas relativamente para permitir que se introduzca una tensión previa deseada selectivamente variable.

El mecanismo tensor está preferiblemente en asociación mecánica directa con el segundo extremo del manguito. Por ejemplo, el mecanismo tensor se ubica en o hacia el segundo extremo del manguito. Por ejemplo, el mecanismo tensor está en relación mecánica fija al segundo extremo del manguito.

La invención no se limita por conformidad particular del mecanismo tensor. El mecanismo tensor se dispone para aplicar una fuerza de impulso al árbol para tender a impulsar el árbol en una dirección proximal en relación con el segundo extremo proximal del manguito y sale del orificio perforado. Esto es resistido por la porción de extremo abocinable distal desplegada del manguito para generar la tensión previa.

Los mecanismos tensores adecuados incluyen disposiciones en las que una porción de extremo proximal de proyección del árbol se dispone para proyectarse detrás de un extremo proximal del manguito, por ejemplo, a través de una abertura en dicho extremo proximal, y un sistema de acoplamiento del árbol está dispuesto para enganchar la porción de extremo saliente y aplicar una fuerza tensora al mismo al impulsar la porción de extremo en una dirección más allá del extremo proximal del manguito y, por ejemplo, hacia afuera de la abertura.

Los mecanismos de tensión adecuados incluyen formaciones roscadas. Por ejemplo, una porción roscada en el árbol se engancha con una formación roscada complementaria provista en asociación mecánica con el segundo extremo del manguito. Una adecuada formación de rosca complementaria es una tuerca tensora. Por ejemplo, la tuerca tensora se engancha en una superficie superior del cojinete o tapa del segundo extremo del manguito. El apriete de la tuerca tensora tiende a atraer el árbol hacia el segundo extremo del dispositivo de fijación. El anclaje en el extremo distal del manguito creado por la porción de extremo abocinada del manguito cuando está asentado en el corte al ras cónico inverso reacciona a esto y se genera una tensión previa en el árbol, según se desee. El árbol se mantiene en una relación fija con el segundo extremo del manguito para mantener esta tensión previa in situ.

Para mantener el árbol en tensión, por lo menos una porción superior del manguito en o alrededor del segundo extremo se debe mantener estable in situ con respecto al sustrato para reaccionar a la tensión previa en el árbol. De acuerdo con lo anterior, una porción superior del manguito en o alrededor del segundo extremo comprende una estructura de anclaje que tiene una o más superficies de reacción adaptadas para engancharse con el sustrato y, por ejemplo, adaptadas para engancharse con una, otra o ambas superficies. del sustrato o la porción superior de un orificio cuando el dispositivo de fijación está in situ dentro de dicho orificio, por lo que en uso in situ, por lo menos la porción superior del manguito se mantiene estable con respecto a la superficie del sustrato y, por ejemplo, de manera estable en el orificio.

En una posible realización, la estructura de anclaje puede estar en asociación mecánica directa con la porción superior del manguito en o alrededor del segundo extremo.

En una posible realización, la estructura de anclaje puede comprender una disposición de aseguramiento de superficie que comprende una formación en asociación mecánica directa con la porción superior del manguito en o alrededor del segundo extremo configurado para ser asegurado sobre o en la superficie del sustrato. Por ejemplo, la disposición de aseguramiento de superficie puede incluir una superficie de reacción dispuesta a sentarse en la superficie del sustrato en uso. La disposición de aseguramiento de superficie preferiblemente se adhiere al manguito en su extremo proximal.

La disposición de aseguramiento de la superficie también puede tener un accesorio llamado "tapa de pilote" o "casquillo superior" que comprende un elemento en forma de placa que se extiende lateralmente y un elemento cilíndrico. Hay cortadores en el borde abierto del elemento cilíndrico. Al accionar el collar también se acciona el accesorio de la tapa de pilote de tal manera que los cortadores del accesorio de tapa del pilote perforan el sustrato al mismo tiempo que el primer y segundo cortadores en el extremo distal perforan el sustrato. El elemento cilíndrico se extiende distalmente en la ranura anular que se corta. El accesorio de tapa de pilote también lleva cargas de compresión. Adicionalmente, la disposición de la tapa de pilote resiste las cargas laterales impuestas sobre el anclaje. Al extenderse distalmente en el sustrato, el accesorio de tapa de pilote ayuda a permitir que la disposición de aseguramiento de la superficie resista las cargas de compresión. También le permite resistir cargas laterales. Más aún, el accesorio de tapa de pilote puede actuar como una plataforma o base sobre la cual se puede colocar una estructura.

Adicional o alternativamente, en una posible realización, la estructura de anclaje puede comprender una estructura de anclaje configurada integralmente como parte de la porción superior del manguito hacia el segundo extremo cuando por ejemplo una formación cónica del manguito está hacia el segundo extremo. En esta realización el manguito se configura para estrecharse hacia el exterior hacia el segundo extremo. Esta es una conicidad inversa que se define por la porción de extremo abocinable en el corte al ras en el extremo distal. Por lo tanto, en esta realización, hay una conicidad en cualquier extremo del orificio perforado in situ, y una formación en cualquier extremo que se engancha con la conicidad para permitir que se aplique la tensión previa deseada al árbol. El primer extremo proximal del manguito por lo tanto se impulsa y tensiona en el sustrato.

5 En una realización particularmente preferida la formación cónica del manguito comprende uno o más terceros cortadores dispuestos sobre una superficie externa. Por lo tanto, cuando el manguito se acciona en el sustrato en uso, los terceros cortadores definen un orificio cónico, por ejemplo, al mismo tiempo que los segundos cortadores perforan el corte al ras, en el que la formación cónica del manguito se enganchará cuando una tensión se aplica al árbol a través del accionamiento del mecanismo que aprieta.

10 Los terceros cortadores adecuados incluyen una o más formaciones de cuchillas sobre una superficie externa de la formación cónica, y por ejemplo una o más cuchillas axialmente progresivas y por ejemplo cuchillas helicoidales.

La formación cónica del manguito es por ejemplo una formación troncocónica.

La formación cónica por ejemplo define un ángulo de conicidad de 1 a 10 grados.

15 El dispositivo de fijación tiene preferiblemente un collar interior que se enrosca sobre la porción superior del manguito. Se puede unir un accionamiento al collar utilizando una fijación de bayoneta.

20 Se puede observar un punto de distinción particular sobre los anclajes de la técnica anterior, tal como el documento GB2513942. En la presente invención, se proporciona un mecanismo por medio del cual se puede aplicar una tensión previa al árbol, de tal manera que el dispositivo de fijación puede resistir los escenarios de carga de tracción y compresión. Por lo menos la porción superior del manguito es una parte integral de la configuración por medio de la cual esta tensión previa se estabiliza, ya que transporta el mecanismo que aprieta y se asienta en o sobre la superficie para reaccionar ante esta carga de tensión previa. Por el contrario, en el documento GB2513942, el manguito se contempla simplemente como un medio para acoplar el par y accionar la porción de extremo que se puede deslizar sobre el mandril para crear el corte al ras cónico, después de lo cual se sugiere que la mayor parte del manguito se puede retirar por completo.

30 Para facilitar la introducción de una tensión previa deseada situ en el árbol mediante el accionamiento del mecanismo tensor, se proporciona el manguito en por lo menos dos partes que comprenden una parte distal y una parte proximal, las dos partes se separan axialmente mediante un acoplamiento de par por medio del cual se giran conjuntamente cuando el manguito se acciona en el sustrato, pero cuyo acoplamiento se adapta para permitir la translación relativa de las dos partes para reducir su separación axial cuando se aplica una carga axial. Por lo tanto, el manguito está en efecto plegable cuando la fuerza pretensora se aplica al árbol por el mecanismo tensor.

35 De forma conveniente, la parte distal y parte proximal se separan axialmente mediante un acoplamiento frangible de par, es decir, mediante un acoplamiento de par que se configura para fallar en una carga axial predeterminada cuando la fuerza pretensora se aplica al árbol por el mecanismo tensor.

40 Un acoplamiento frangible adecuado de par comprende superficies de par de proyección mutuamente enganchables en un extremo distal de la parte proximal y un extremo proximal de la parte distal enganchados juntos por uno o más conectores frangibles tales como uno o más pasadores de corte.

45 Convenientemente, las superficies de par comprenden porciones tubulares internas y externas mutuamente enganchables. Convenientemente, las superficies de par comprenden formaciones ranuradas interna y externamente que se pueden acoplar mutuamente, por ejemplo, tubos de compresión ranurados interna y externamente.

50 Las superficies de par están configuradas de manera cooperable para engancharse entre sí y acoplar la rotación de las partes del manguito en la primera y segunda fases de despliegue. En la tercera fase, a medida que la fuerza de pretensado se aplica al árbol por medio del mecanismo tensor, los conectores frangibles están configurados para que no permitan la translación relativa de las dos partes para reducir su espaciado axial. Las superficies de par que se proyectan pueden facilitar esto al estar configuradas para plegarse una dentro de la otra y/o al ser compresibles, por ejemplo.

55 Por lo tanto, el manguito funciona como un único medio acoplado mecánicamente para transmitir el par a los segundos cortadores durante el despliegue inicial, pero se colapsa para facilitar la aplicación de la fuerza de pretensado durante la tercera fase de despliegue.

60 Cuando el manguito comprende por lo menos dos partes, que diluyen una parte distal y una parte proximal, la parte proximal de forma conveniente se adapta para incluir una formación de reacción como se describió anteriormente. En particular la parte proximal comprende una estructura de anclaje configurada integralmente como parte de la parte proximal del manguito hacia el segundo extremo que es por ejemplo una formación cónica de la parte proximal del manguito. Esta es una conicidad inversa que se define por la porción de extremo abocinable en el corte al ras en el extremo distal. Por lo tanto, en esta realización, hay una conicidad en cualquier extremo del orificio perforado in situ, y una formación en cualquier extremo que se engancha con la conicidad para permitir que se aplique la tensión previa deseada al árbol y al montaje de manguito in situ.

En esta realización, la parte distal del manguito puede comprender un simple cilindro circular recto.

5 Como se discutió con más detalle anteriormente, el despliegue de un dispositivo de acuerdo con el primer aspecto de la invención tendrá normalmente tres fases: la perforación de un orificio guía inicial utilizando el primer cortador en la punta del árbol; la perforación del orificio de corte al ras y el despliegue simultáneo del anclaje en el orificio de corte al ras (la porción abocinada del manguito que realiza ambas funciones); y la aplicación de una tensión previa deseada al árbol in situ.

10 Es la tercera fase en particular que caracteriza la invención sobre el documento GB2513942 y la técnica anterior similar, con el dispositivo de fijación que se adapta por lo menos mediante la provisión de un medio para aplicar una carga de tracción al árbol in situ en forma de un mecanismo tensor adecuado, y adicional y preferiblemente por un medio para sostener la porción superior del manguito de manera estable en o alrededor de la superficie del sustrato y resistir la carga de tracción, que en el caso preferido es una segunda formación cónica, y adicional y preferiblemente hacer que el manguito sea plegable cuando una carga axial se aplica al árbol. La primera y la segunda fase son muy similares a aquellas previstas por la técnica anterior, y se entenderá que las características de los anclajes autoperforantes de la técnica anterior son aplicables a la invención por analogía.

20 El árbol puede girar alrededor de un eje longitudinal y comprende un primer cortador en un primer extremo distal para perforar en el sustrato durante la primera fase de despliegue.

El primer cortador es por ejemplo una primera punta de corte ubicada en una punta distal del árbol, por ejemplo, conformada como una broca en la punta distal del árbol. La primera punta de corte preferiblemente comprende un cabezal de perforación y broca.

25 El árbol preferiblemente comprende un acoplamiento de árbol de accionamiento para aplicar par al árbol para accionar el primer cortador. El acoplamiento de árbol de accionamiento es por ejemplo un acoplamiento de accionamiento de bayoneta.

30 El manguito incluye una formación de extremo abocinable en un primer extremo distal con uno o más segundos cortadores dispuestos sobre una superficie externa y por ejemplo sobre una superficie de extremo externa de la formación de extremo.

35 El manguito preferiblemente comprende un acoplamiento de accionamiento de manguito para aplicar par al manguito para accionar los segundos cortadores. El acoplamiento de accionamiento del manguito es por ejemplo un acoplamiento de accionamiento de bayoneta.

40 El acoplamiento de árbol de accionamiento y el acoplamiento de accionamiento del manguito comprenden medios respectivos para enganchar un accionamiento giratorio adecuado para girar independientemente y accionar el árbol y manguito alrededor de y en una dirección paralela al eje longitudinal del dispositivo de fijación.

El primer cortador y segundos cortadores puede comprender cualquier tipo de cortador, dependiendo del medio que se esté perforando, tal como un cortador impregnado de diamante, un cortador de tungsteno, un cortador de acero endurecido o un cortador de diamante policristalino (PCD), por ejemplo.

45 Un primer cortador puede comprender una formación de corte situada en una punta distal de una broca montada en asociación con un extremo distal del árbol.

50 Un segundo cortador puede comprender una formación de corte situada en una cara del extremo distal de la porción de extremo abocinable del manguito. Adicional o alternativamente, un segundo cortador puede comprender una formación de corte localizada sobre una superficie circunferencial externa de la porción de extremo abocinable del manguito.

55 El árbol es alargado y se monta para poder girar alrededor de un eje longitudinal del árbol. El manguito es alargado y se monta para que pueda girar por separado alrededor de un eje longitudinal del manguito. El manguito está dispuesto alrededor del árbol. Convenientemente, el manguito y el árbol se montan coaxialmente con un eje longitudinal común. El manguito es, por ejemplo, una sección transversal circular hueca, por ejemplo, que comprende porciones de manguito abocinadas cilíndricas o troncocónicas, con el árbol que recibe montado coaxialmente en el centro.

60 El cuerpo de guía sobre el árbol se forma para estrecharse hacia el exterior hacia el primer extremo del árbol. Esto provoca que la formación de extremo abocinable en un primer extremo distal del manguito alargado se despliegue hacia afuera cuando el manguito se impulsa hacia el primer extremo. El cuerpo de guía de forma conveniente comprende un cuerpo troncocónico.

65 El cuerpo de guía se puede formar integralmente o unir al árbol. En una posible realización, el cuerpo de guía se puede formar por separado del árbol y, por ejemplo, se monta para que pueda girar alrededor del árbol, pero tiene un movimiento axial a lo largo del árbol restringido. Por ejemplo, el cuerpo de guía tiene un canal axial con una superficie de apoyo interna y se posiciona sobre el árbol para girar alrededor de la superficie de apoyo interna. Preferiblemente, un

tope evita el movimiento axial del cuerpo de guía a lo largo del árbol. Preferiblemente, un tope restringe el movimiento lateral del cuerpo de guía y la broca por lo menos para evitar que la broca se mueva lateralmente a través del cuerpo de guía.

5 El cuerpo de guía se proporciona hacia el extremo distal del dispositivo de fijación, en la vecindad de y detrás del primer cortador. El cuerpo de guía puede incluir el primer cortador por ejemplo como una punta de corte. El cuerpo de guía puede comprender adicionalmente o se forma integralmente con un cabezal de perforación para una broca que constituye el primer cortador.

10 La formación de extremo abocinable en un primer extremo distal del manguito alargado se configura para desplegarse sobre el cuerpo de guía, de esta manera perforar un orificio de corte al ras con una conicidad inversa y anclar el dispositivo de fijación dentro del orificio perforado de esta manera.

15 En una posible realización una parte abocinable del manguito comprende un pivote dispuesto para permitir que la parte abocinable del manguito se doble alrededor del pivote cuando se abocina hacia afuera por la superficie del cuerpo de guía.

20 En una realización particularmente conveniente, la parte abocinable del manguito comprende una pluralidad de dedos pivotantes dispuestos para ser desplegados hacia fuera cuando la parte abocinable del manguito abocina el cuerpo de guía hacia afuera. Es decir, cada dedo está articulado a una porción del cuerpo inferior del manguito por medio de una conexión pivotante. Convenientemente, dicha pluralidad de dedos pivotantes comprende una matriz de dedos separados uniformemente, por ejemplo, dispuestos de manera circunferencial uniformemente sobre una superficie inferior de una porción inferior del cuerpo del manguito. Convenientemente dichos dedos son idénticos. Convenientemente, cada uno de dichos dedos lleva uno o más segundos cortadores, por ejemplo, en una superficie extrema del dedo distal de la conexión pivotante, o adicional o alternativamente sobre una superficie externa del dedo.

30 En una posible realización, el árbol puede ser hueco. Adecuadamente, el árbol puede comprender un orificio central. El orificio central se puede adaptar para utilizar como un canal de lavado para lavar la cara de la broca durante la perforación. Un canal de retorno se define preferiblemente por la superficie externa del manguito. Adecuadamente, el árbol puede comprender una o más ranuras y/o puertos de lavado para evitar la acumulación de material retirado durante el corte.

35 Si bien no se considera que la invención requiera que el anclaje esté enlechado en muchos casos, el orificio central se puede adaptar para utilizarlo como una ruta para que la lechada fluya, si es necesario. La lechada fluirá a través del dispositivo y en el orificio para proporcionar resistencia adicional al dispositivo de fijación. El árbol puede comprender uno o más orificios a lo largo de su longitud que se comunican con el orificio para proporcionar otras rutas de flujo de lechada.

40 En un aspecto adicional de la invención un método para instalar un dispositivo de fijación en un sustrato, el dispositivo de fijación comprende un árbol que puede girar alrededor de un eje longitudinal que tiene un primer cortador en un primer extremo distal; un cuerpo de guía sobre el árbol formado para estrecharse hacia el exterior hacia el primer extremo del árbol; y un manguito alargado dispuesto de forma circundante alrededor del árbol para ser girado de forma separada del árbol y trasladado en una dirección longitudinal con relación al árbol que tiene una formación de extremo abocinable en un primer extremo distal del manguito alargado que comprende uno o más segundos cortadores, en los que una porción superior del manguito en o alrededor de un segundo extremo comprende una estructura de anclaje que tiene una o más superficies de reacción adaptadas en uso con el dispositivo de fijación in situ en un sustrato para engancharse con el sustrato; el método comprende:

50 hacer girar el árbol y de esta manera perforar un orificio en un sustrato utilizando el primer cortador;
trasladar el manguito en una dirección longitudinal distalmente en relación con el árbol para impulsar la formación de extremo abocinable sobre el cuerpo de guía y abocinar la formación de extremo hacia afuera desde el árbol;
hacer girar el manguito y de esta manera escariar un corte al ras en el sustrato;
impulsar el árbol relacionado con el manguito hacia atrás hacia el segundo extremo mediante un mecanismo tensor asociado con un segundo extremo del manguito;
55 caracterizado porque se proporciona el manguito en dos partes que comprenden una parte distal y una parte proximal separadas axialmente por un acoplamiento de par por medio del cual las dos partes se giran conjuntamente cuando el manguito se acciona en el sustrato y luego se hace que se acerquen axialmente entre sí cuando se impulsa el árbol en relación con el manguito hacia atrás hacia el segundo extremo del manguito.

60 El segundo aspecto de la invención es por lo tanto en particular preferiblemente un método de despliegue del dispositivo de fijación del primer aspecto, y las características preferidas del método se entenderán por analogía de la discusión anterior de dicho despliegue.

65 En particular, el método preferiblemente comprende tres fases de despliegue, en las que:

en una primera fase de despliegue el árbol se acciona de forma giratoria alrededor de su eje longitudinal para efectuar una acción de corte a través del primer cortador y accionar el primer extremo del árbol distalmente en el sustrato;

en una segunda fase de despliegue se hace que la porción de extremo abocinable del manguito se mueva sobre el cuerpo de guía posicionado hacia el extremo distal del árbol detrás del primer cortador, de tal manera que cuando la porción de extremo abocinable del manguito alcanza y pasa sobre el cuerpo de guía se impulsa hacia afuera, el manguito se acciona de forma giratoria alrededor del árbol, que efectúa una acción de corte a través de los segundos cortadores y que hace que el manguito se accione distalmente en relación con el árbol para hacer un corte al ras en el sustrato;

en una tercera fase de despliegue se aplica una tensión previa al árbol al impulsar el árbol relacionado con el manguito hacia atrás hacia un segundo extremo del dispositivo, que es el extremo proximal a la superficie del sustrato, por lo cual una carga de tracción se aplica al árbol in situ.

Normalmente el corte al ras comprende un corte cónico inverso en el sustrato desde el orificio, en el que el ángulo de conicidad corresponde al ángulo de la superficie del cuerpo de guía. La porción de extremo abocinable luego engancha este corte al ras para evitar que el anclaje se retire del orificio cuando se somete a una carga de tracción.

Se aplica una tensión previa al montaje de árbol y manguito in situ por medio del cual se puede conferir una capacidad mejorada para resistir cargas de compresión. En particular, el manguito externo es más capaz de resistir cargas de compresión. Esto se efectúa, mediante el accionamiento de un mecanismo tensor como se describió anteriormente.

En un caso preferido el método comprende la etapa adicional de bloquear las posiciones relativas del segundo extremo del manguito y el árbol cuando se ha introducido una tensión previa deseada.

En una posible realización una porción de extremo proximal de proyección del árbol se dispone para proyectarse detrás de un extremo proximal del manguito, por ejemplo, a través de una abertura en dicho extremo proximal, y la etapa de impulsar el árbol relacionado con el manguito hacia atrás hacia el segundo extremo para aplicar una tensión al árbol comprende aplicar una fuerza de impulso a la porción de extremo proximal de proyección.

En una posible realización la porción roscada sobre el árbol se engancha con una formación roscada complementaria proporcionada en asociación mecánica con el segundo extremo del manguito y la etapa de aplicar una tensión al árbol comprende apretar la rosca.

Por lo menos se proporciona la porción superior del manguito en o alrededor del segundo extremo con una formación de reacción adecuada que tiene una o más superficies de reacción adaptadas para engancharse con la parte superior de un orificio in situ.

Por ejemplo, la porción superior del manguito hacia el segundo extremo comprende una formación cónica por lo cual el manguito se configura para estrecharse hacia el exterior hacia el segundo extremo.

Más preferiblemente la formación cónica del manguito comprende uno o más terceros cortadores dispuestos sobre una superficie externa y la etapa de trasladar el manguito en una dirección longitudinal distalmente en relación con el árbol por ejemplo en la segunda fase de despliegue incluye accionar esta formación cónica en la superficie del sustrato para formar un orificio complementario cónico.

Se proporciona el manguito en por lo menos dos partes que comprenden una parte distal y una parte proximal separadas axialmente, las dos partes se giran conjuntamente cuando el manguito se traslada lateralmente y por ejemplo se accionan en el sustrato durante la segunda fase de despliegue, y luego se hace que las dos partes se acerquen axialmente entre sí cuando se impulsa el árbol en relación con el manguito hacia atrás hacia el segundo extremo del manguito para aplicar una tensión al árbol por lo cual se aplica una carga axial durante la tercera fase de despliegue.

De forma conveniente esto se efectúa porque las dos partes se separan axialmente mediante un acoplamiento frangible de par como se describió anteriormente, y la carga axial se aplica durante la tercera fase de despliegue para romper este acoplamiento.

El método se aplica particularmente preferiblemente al aseguramiento en posición de un aparato de subsuelo flotante a un lecho de una masa de agua.

La invención se describirá ahora a modo de ejemplo solo con referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

Las Figuras 1 a 6 ilustran en sección transversal en varias etapas de despliegue en un sustrato terrestre una primera realización del dispositivo de fijación de acuerdo con los principios de la invención;

Las Figuras 7 a 9 ilustran en sección transversal en varias etapas de despliegue en un sustrato de tierra una segunda realización del dispositivo de fijación de acuerdo con los principios de la invención; y

La Figura 10 ilustra una posible modificación de la disposición de perforación distal de las Figuras 7 a 9.

En los dibujos se ilustran dos realizaciones del dispositivo de fijación que muestran una serie de mejoras en las realizaciones del ancla descritas en el documento GB2513942. En particular, ciertas mejoras permiten que un anclaje se utilice también como un pilote, es decir, lo que lo hace capaz de soportar una carga en compresión. Estos incluyen por lo menos la provisión de un medio para aplicar una carga de tracción al árbol que sirve como vástago de anclaje in situ en forma de un mecanismo tensor adecuado.

La primera realización incluye un manguito o una disposición de carcasa externa y una tuerca tensora para este propósito. La segunda realización incluye mejoras adicionales para facilitar este pretensado, que incluye una formación cónica superior más extensa sobre el manguito o disposición de carcasa externa que se acciona en la porción superior del orificio para resistir la carga de tracción junto con el anclaje en la parte inferior del orificio, y una modificación por la cual el manguito se hace plegable cuando se aplica una carga axial al árbol.

Los dibujos muestran la secuencia de eventos involucrados en la instalación de un dispositivo de fijación con una función de anclaje y pilote en un sustrato.

Con referencia a las Figuras 1 a 6, se muestra una realización que abarca algunas de las características del anclaje descrita en el documento GB2513942 con ciertas modificaciones de acuerdo con los principios de la invención.

La Figura 1 ilustra la perforación de un orificio guía inicial. Un taladro piloto con vástago de taladro se ilustra de forma aislada.

Un árbol 2 alargado que servirá a su debido tiempo como un vástago de anclaje y un tendón de pilote lleva un primer sistema de perforación piloto que incluye un cabezal 6 de perforación montada sobre el extremo distal del árbol con una primera punta de corte en el extremo más distal en la forma de una broca 4 piloto. El cabezal 6 de perforación comprende un cuerpo con una superficie troncocónica. La broca 4 lleva uno o más primeros cortadores para cortar el sustrato, por ejemplo, un cortador impregnado de diamante, un cortador de tungsteno, un cortador de acero endurecido o un cortador de diamante policristalino (PCD) o similar.

Un accionamiento de rotación adecuado se imparte al árbol a través de un enlace de pares adecuado (no mostrado en la Figura 1) para accionar de manera giratoria el árbol alrededor de su eje longitudinal para efectuar una acción de corte a través de la broca 4 y accionar el árbol de manera distal hacia el sustrato. De este modo, se taladra un orificio 8 de guía en el sustrato 1.

El árbol 2 del vástago de anclaje tiene un paso 10 central hueco que se comunica con los canales 12 para proporcionar un paso para una solución de lavado para lavar el material fuera de la superficie de corte de la broca 4.

Las Figuras 2 a 6 ilustran la realización que muestra más completamente su modificación mediante la provisión de un manguito en forma de una carcasa externa que rodea el árbol 2 del vástago de anclaje y los componentes asociados para efectuar primero la perforación de un corte al ras cónico inverso en la parte inferior del orificio 8 y el despliegue integralmente con esa etapa de un sistema de anclaje en el corte al ras cónico inverso y en segundo lugar la fijación del dispositivo en la superficie del sustrato y la introducción de una tensión previa en el árbol 2 del vástago de anclaje para conferir funcionalidad como un tendón de pilote.

La carcasa del manguito en la realización ilustrada tiene tres componentes principales. En un extremo distal de la carcasa del manguito se proporcionan tres dedos 20 articulados de la carcasa externa, cada uno de los cuales lleva uno o más segundos cortadores 22 en un extremo inferior. De nuevo, cada cortador puede ser de cualquier material adecuado, por ejemplo, un cortador impregnado con diamante, un cortador de tungsteno, un cortador de acero endurecido o un cortador de PCD o similar. Cada dedo articulado se lleva en un collar 24 inferior de la carcasa externa por medio de un pivote 26. Los tres dedos 20 articulados se distribuyen circunferencialmente alrededor de un extremo inferior del collar inferior de la carcasa externa en sus respectivos pivotes, y de este modo se les permite de forma colectiva constituir una formación de extremo abocinable a la carcasa del manguito. Una extensión 28 de carcasa externa se extiende hacia arriba desde el orificio 8 y completa una estructura de carcasa de manguito que incorpora los principios de la invención.

Las Figuras 2 a 6 ilustran el despliegue progresivo del mecanismo de fijación en una segunda fase de despliegue a medida que el propio manguito se acciona hacia abajo en el orificio 8 y los dedos 20 articulados se despliegan y abren hacia afuera sobre el cabezal 6 de broca de anclaje troncocónica que sirve como cuerpo de guía, la conicidad de este cuerpo de guía define el abocinado hacia afuera de los dedos articulados y, por lo tanto, la conicidad inversa del corte al ras resultante. En las Figuras 2 a 6, la carcasa del manguito y los componentes asociados se muestran respectivamente sin desplegar, luego con un cuarto desplegado, luego con la mitad desplegada, luego con tres cuartos desplegados, luego completamente desplegados, en cada caso en sección transversal.

Con referencia a los dibujos, en la segunda fase de despliegue del mecanismo de fijación al perforar un orificio, la carcasa 28, 24, 20 externa se acciona en el sustrato de tal manera que los dedos 20 articulados sobresalen sobre el cabezal 6 de perforación y, finalmente, más allá de la broca 4. El cabezal 6 de perforación sobre el árbol se estrecha para que se abocinar hacia afuera hacia el extremo distal del árbol y, por lo tanto, actúa como un cuerpo de guía para

los dedos articulados, que adoptan una abocinamiento similar. La carcasa 28, 24, 20 externa se mueve de manera giratoria alrededor del árbol, efectuando una acción de corte a través de los segundos cortadores 22 en las puntas de los dedos 20 articulados que cortan el sustrato "virgen" (es decir, el sustrato no está cortado o interrumpido por los primeros cortadores de la broca 4) a medida que la carcasa se acciona de manera distal con respecto al árbol. Esto permite que los segundos cortadores 22 realicen un corte al ras en el sustrato 1 que comprende un corte cónico inverso en el sustrato desde el orificio, en el que el ángulo del cono corresponde generalmente al ángulo de la superficie abocinada del cabezal 6 de broca.

Una disposición de sujeción de superficie que comprende un casquillo 36 superior con collar integrado se une a la extensión 28 de carcasa externa en su extremo proximal. Este tiene un collar interno que se atornilla a la extensión 28 de carcasa externa. Un accionamiento 34 de bayoneta se une al collar mediante una fijación de bayoneta. El collar es cónico y se ajusta en su superficie cónica con cortadores de collar que perforan un orificio cónico en la superficie al mismo tiempo que el segundo, los cortadores 22 de punta de dedo perforan la muesca. La conicidad del cabezal del taladro y la conicidad del collar en direcciones inversas resisten de manera cooperativa la carga de tracción aplicada al vástago.

El orificio 10 central del árbol 2 y la superficie externa de la carcasa externa definen conjuntamente los canales 30 de lavado, respectivamente, para el bombeo y retorno a la superficie de una solución de lavado. Un sello 32 en v entre la extensión 28 de carcasa externa y el collar evita que un medio de enjuague o lavado, tal como un líquido o aire, que se bombea hacia el orificio a través del vástago del anclaje, penetre entre el collar y la extensión 28 de carcasa externa en su camino de regreso a la superficie.

La disposición de sujeción de la superficie incluye un accesorio 36 de "tapa de pilote" o "casquillo superior" que comprende un elemento en forma de placa que se extiende lateralmente y un elemento cilíndrico. En el borde abierto del elemento cilíndrico hay cortadores 40 de fijación de tapa de pilote. Al accionar el collar, también se acciona la tapa de pilote o el accesorio del casquillo superior, de tal manera que los cortadores 40 del accesorio de la tapa de pilote perforan el sustrato al mismo tiempo que los cortadores del collar y los cortadores de punta de los dedos perforan el sustrato. El elemento cilíndrico se extiende distalmente en la ranura anular que se corta. El accesorio de la tapa de pilote también lleva cargas de compresión. Adicionalmente, la disposición de tapa de pilote resiste las cargas laterales impuestas sobre el anclaje. Al extenderse distalmente en el sustrato, el accesorio de la tapa de pilote ayuda a permitir que la disposición de aseguramiento de la superficie resista cargas de compresión. También le permite resistir cargas laterales. Más aún, el accesorio de tapa de pilote puede actuar como una plataforma o base sobre la cual se puede colocar una estructura.

Al seguir una ruta debajo del accesorio del casquillo superior a través de los canales 42 de lavado, el sello 32 en v evita cualquier escape, el medio de lavado también elimina los cortes no solo alrededor de la broca, los cortadores de dedo y los cortadores de collar, sino también alrededor de los cortadores de accesorios de tapa de pilote.

La disposición de sujeción de la superficie puede suministrar la disposición del casquillo superior.

Una tuerca 44 tensora de bloqueo se atornilla en una porción superior roscada del árbol 2 del vástago de anclaje.

En una tercera fase de despliegue del dispositivo de fijación, una vez que los dedos están completamente enganchados en el corte al ras, esto se utiliza para aplicar una tensión previa al árbol 10 del vástago de anclaje. La tuerca 44 tensora de bloqueo se aprieta tendiendo a impulsar el árbol 2 del vástago de anclaje en una dirección proximal hacia y fuera de la superficie del sustrato. Los dedos enganchados en el corte al ras y el collar cónico enganchados en la porción superior del orificio actúan en direcciones inversas de forma cooperable para resistir la carga de tracción aplicada al árbol 2 del vástago de anclaje. Se puede generar una carga de tracción en el árbol del vástago de anclaje in situ, dándole funcionalidad como un tendón de pilote y permitiendo al dispositivo en general resistir mejor los escenarios de carga variable y variable, tales como los que se pueden encontrar cuando se utiliza, por ejemplo, el dispositivo para reparar una estructura sumergida en fondo marino.

Con referencia a las Figuras 7 a 9, se muestra una realización adicional del dispositivo de fijación que abarca características adicionales para facilitar el pretensado del árbol del vástago de anclaje, que incluye una formación más amplia y cónica superior en el manguito o la disposición de la carcasa externa que se acciona en la porción superior del orificio para resistir la carga de tracción en conjunto con el anclaje en la parte inferior del orificio, y una modificación por la cual el manguito se hace plegable cuando se aplica una carga axial al árbol.

Las Figuras 7 a 9 muestran nuevamente la realización en etapas progresivamente adicionales de despliegue. La Figura 7 muestra la disposición de la realización, ya que se podría impulsar en un sustrato y perforar un orificio inicial en una primera fase de despliegue. La Figura 8 muestra la disposición después de una segunda fase del despliegue en la que los dedos articulados se han accionado en el sustrato y se ha perforado un corte al ras cónico inverso. La Figura 9 muestra la configura después de que el manguito se haya colapsado luego de la aplicación de una tensión previa al árbol en una tercera etapa de despliegue. En cada caso, el dispositivo de fijación se muestra en sección transversal, con inserciones en despiece de cada una de las tres posiciones clave que representan la región del accionamiento giratorio, la región del collarín de acoplamiento frangible y la región de la broca. El sustrato no se muestra.

La realización de las Figuras 7 a 9 tiene una conformidad general muy similar con respecto a un árbol central con broca y carcasa externa con una porción distal abocinable como se ilustra en la realización de las Figuras 1 a 6. En particular, un árbol 62 alargado que servirá a su debido tiempo como un vástago de anclaje y un tendón de pilote transporta un primer sistema de perforación que incluye una broca 64 ubicada en el extremo más distal y provista de uno o más cortadores para cortar el sustrato. El árbol 62 tiene de nuevo un paso 70 central hueco que se comunica con los canales 72 para proporcionar un paso para que un medio de lavado limpie la superficie de corte cerca de la broca 64. Se proporciona un cuerpo 66 de guía en asociación con el árbol 62 detrás de la broca 64.

Alrededor del árbol 62 se proporciona una carcasa o manguito externo. La carcasa o manguito comprende una parte 73 de carcasa inferior cilíndrica provista en un extremo distal con dedos 80 de corte que tienen segundos cortadores 82 en un borde inferior. Los dedos de corte se articulan alrededor de la parte inferior del manguito por medio de pivotes 86. La carcasa o manguito comprenden además una parte 88 superior, que está provista de un enlace de par a la parte 73 inferior por medio de la conexión de par rompible que se muestra generalmente como 84 y con más detalle en el centro de las tres inserciones.

En una primera fase de taladrar un orificio, se imparte un accionamiento giratorio al árbol 62, independientemente de la carcasa del manguito o de manera acoplada, en el sentido de que toda la disposición se acciona de forma giratoria. Esto tiene el efecto de accionar de forma giratoria el árbol alrededor de su eje longitudinal para efectuar una acción de corte a través de la broca 64 y conducir el dispositivo de manera distal hacia el sustrato a través del orificio perforado en el sustrato. Un accionamiento de ejemplo para el árbol 62 es un accionamiento hexagonal.

En una segunda fase de despliegue, la disposición del manguito se desacopla de manera giratoria y se acciona por separado desde el árbol, de tal manera que, generalmente de manera similar a las realizaciones de la técnica anterior y previa, los dedos 80 de corte efectúan la perforación de un corte al ras cónico inverso en la parte inferior del orificio y luego sirva integralmente como un sistema de anclaje que se engancha en el corte al ras para fijar el dispositivo en el mismo.

Este despliegue se muestra en particular en la ilustración de la Figura 8. Los dedos 80 se accionan hacia abajo y sobre el cuerpo 66 de guía troncocónico, haciendo que los dedos 80 giren hacia fuera alrededor de los pivotes 86, y se comporten como una porción de extremo abocinable del manguito. Los cortadores 82 recortan el orificio de corte al ras, y los dedos 80 se sientan dentro del corte al ras cónico inverso resultante y actúan como un ancla.

Los dedos 80 tienen un perfil cónico interno graduado de tal manera que cuando se despliegan completamente sobre el cuerpo de guía cónico, el perfil cónico interno coincide exactamente y se engancha con un perfil cónico graduado externo correspondiente del cuerpo de guía. Esto significa que cuando los dedos se despliegan completamente, la carga se separa uniformemente sobre la longitud de los dedos y el cuerpo de guía. Esto ayuda a evitar que los dedos se deformen bajo la carga de tensión. Por lo tanto, la característica además facilita el desenganche de la conexión entre los dedos y el cuerpo de guía si se requiere la extracción del dispositivo de anclaje/pilote como se describe a continuación.

El cuerpo 66 de guía se puede montar rígidamente en el árbol y, por ejemplo, formar parte de un cabezal de broca que sirve de montaje y rotación con la broca 64 como en el ejemplo anterior.

En una realización modificada alternativa ilustrada en la Figura 10, el cuerpo 66' de guía se forma por separado del árbol 62' interno y se monta para que gire alrededor del árbol, pero para que el movimiento axial a lo largo del árbol esté restringido. El árbol 62' interno se conecta directamente a la broca 64'. Esto facilitará el movimiento de los dedos sobre el cuerpo de guía cónico cuando formen de forma giratoria el corte al ras.

El cuerpo de guía tiene un canal 67' que define una superficie de soporte interna inclinada sobre una porción distal del árbol por delante de la broca 64'. El cuerpo de guía tiene un acoplamiento 63' escalonado con la broca para evitar que la broca se mueva lateralmente hacia atrás a través del canal en el cuerpo de guía y un acoplamiento 65' escalonado para evitar el movimiento axial en la otra dirección. El vástago central, que comprende el árbol y la broca, por lo tanto, gira independientemente del cuerpo de guía, pero la carga de tracción aún puede aplicarse al vástago central y transferirse a través del cuerpo de guía y los dedos al sustrato. Al mismo tiempo que los dedos 80 se accionan hacia abajo y sobre el cuerpo 66 de guía troncocónica, la parte 88 superior de la carcasa del manguito se acciona en la porción superior del orificio. La parte 88 superior recibe una conicidad, por ejemplo, en el sentido de que comprende un cuerpo troncocónico, en la dirección opuesta a la conicidad inversa definida por los dedos 80 en la configuración desplegada. En un caso preferido, la superficie externa de la parte 88 superior está provista de cortadores de hoja helicoidal para facilitar el accionamiento de esta parte en la porción superior del orificio en la proximidad de la superficie.

Durante esta segunda fase de despliegue, toda la carcasa se acciona de forma giratoria mediante un accionamiento adecuado, en la realización un accionamiento de bayoneta, a través del acoplamiento 95 de accionamiento con el par transmitido a la parte inferior y a los dedos de corte por medio del acoplamiento 84 de par.

En general, se prefiere un accionamiento sin rosca para cada uno de los manguitos externos y el árbol interno. En un caso preferido en la presente realización, se proporciona un accionamiento de bayoneta para el manguito externo y un

accionamiento hexagonal para el árbol interno. Esto permite un fácil desenganche de los accionamientos respectivos del dispositivo de anclaje/pilote sin tener que evitar el movimiento de rotación del árbol interno o del manguito externo, como sería el caso si las conexiones se roscaran, por ejemplo. La conexión de bayoneta al manguito externo también facilita conexión fácil para retirar el dispositivo de anclaje/pilote del sustrato después de uso como se describe a continuación.

5 Una vez que los dedos 80 se despliegan en posición dentro del corte al ras cónico inverso como un anclaje, se introduce un pretensado en el árbol para permitir que funcione como un tendón de pilote. Esto se hace mediante la tuerca 92 tensora.

10 En la realización, el tensado se efectúa mediante el funcionamiento adicional del accionamiento de bayoneta de la mejor manera ilustrada con referencia a la inserción de la mano izquierda en la Figura 9. El ejemplo de accionamiento comprende un accionamiento de bayoneta paralela roscada que acciona el dispositivo de forma giratoria durante la fase inicial del despliegue. Una parte superior del árbol que se convertirá en el tendón una vez pretensado, 91a, 91b, se proyecta más allá del accionamiento con una tuerca hexagonal roscada colocada sobre ella como una tuerca 92 tensora. Una primera porción de la parte saliente del árbol 91a tiene una rosca en un primer sentido de rotación y una segunda porción 91b tiene una rosca en sentido contrario a la primera. Esto funciona en conjunto con el enlace 84 de par plegable durante una tercera fase de despliegue en la que el árbol está pretensado.

20 La conexión 84 de par plegable se muestra con más detalle en el recuadro central. Comprende un manguito 99 de compresión estriado internamente, manguito 102 de compresión estriado externamente y dos pasadores 100 de corte que los sostienen juntos, además de retener los anillos 101 partidos y los anillos 98 separadores.

25 En la configura inicial mostrada en particular en la Figura 8, el acoplamiento sirve como un separador entre la parte 88 superior y la parte 73 inferior del manguito y para transmitir el accionamiento de rotación entre las dos partes. En la tercera fase de despliegue, a medida que se acciona progresivamente la tensión en el árbol 62, se genera una carga de compresión a través de este enlace y, finalmente, los pasadores 100 de corte fallan en una carga de compresión predeterminada, los dos manguitos 99, 102 de compresión se pliegan uno dentro del otro, y se colapsa la separación axial entre las dos partes 88 y 73.

30 La tensión previa en el árbol luego se estabiliza de manera admirablemente simple con las respectivas formaciones cónicas y cónicas invertidas de la parte 88 superior del manguito y de los dedos 80 desplegados que actúan de manera reactiva en direcciones opuestas, de manera cooperativa para resistir la carga de tracción en el árbol 62 de vástago de anclaje, para estabilizar el mismo, y para dar funcionalidad como un tendón de pilote. Las arandelas 98 de disco opcionales también desempeñan una función en el mantenimiento de la tensión previa axial.

35 Se proporciona una tapa 96 giratoria en asociación con un extremo superior de la parte 88 superior de la carcasa del manguito y/o el árbol. Cuando se despliega in situ, la parte 88 superior cónica de la carcasa del manguito se ha accionado sustancialmente hacia adentro y se asienta de manera estable dentro de una parte superior correspondiente cónica del orificio en la vecindad de la superficie del sustrato en la que se retiene el dispositivo. La tapa 96 giratoria se asienta sobre la superficie y se monta para que pueda girar en relación con la parte 88 superior de la carcasa del manguito, por ejemplo, que tiene una superficie de soporte interna asentada alrededor de una proyección superior de la parte superior del árbol. Se pueden proporcionar formaciones de conexión adecuadas, tales como los ojos 97, para proporcionar un sitio de anclaje para asegurar cadenas, cuerdas, líneas de amarre, etc., para asegurar estructuras al dispositivo anclado, y por ejemplo en la aplicación preferida, estructuras sumergidas o flotantes. La tapa 96 giratoria permite el movimiento de cualquiera de dichas líneas de sujeción alrededor del anclaje.

50 Una ventaja particular de la realización ilustrada es que el dispositivo puede disponerse fácilmente para descargarse y retirarse. Esto puede efectuarse al liberar la tuerca 92 tensora y aplicar una carga axial al extremo 91c proximal del árbol interno. Esto rompe el enganche de la cinta en el extremo distal y libera la tensión axial. El manguito externo luego se puede retirar sobre el árbol interno permitiendo que los dedos se colapsen hacia adentro. La característica preferida descrita anteriormente, según la cual los dedos tienen un perfil cónico interno graduado que coincide y se engancha con un perfil cónico graduado externo correspondiente del cuerpo de guía, facilita el desenganche rápido del ajuste entre los dedos y el cuerpo de guía.

55 A medida que el manguito externo se retira adicionalmente del orificio en el sustrato, levanta el vástago interno y el dispositivo de anclaje/pilote completo se retira del sustrato.

REIVINDICACIONES

1. Un dispositivo de fijación que comprende un árbol (62) que puede girar alrededor de un eje longitudinal con un primer cortador (64) en un primer extremo distal;
- 5 un cuerpo (66) de guía sobre el árbol formado para estrecharse hacia el exterior hacia el primer extremo del árbol; un manguito (73, 88) alargado dispuesto de forma circundante alrededor del árbol (62) para ser girado de forma separada del árbol y trasladado en una dirección longitudinal con relación al árbol, en el que una porción (88) superior del manguito en o alrededor de un segundo extremo comprende una estructura de anclaje que tiene una o más superficies de reacción adaptadas en uso con el dispositivo de fijación in situ en un sustrato para engancharse con el
- 10 sustrato; una formación (80) de extremo abocinable en un primer extremo distal del manguito alargado que comprende uno o más segundos cortadores (82); el cuerpo (66) de guía y la formación (80) de extremo abocinable que se dispone de tal manera que impulsa el manguito hacia el primer extremo sobre el cuerpo de guía abocinan la formación de extremo hacia afuera desde el árbol (62);
- 15 un mecanismo (91, 92) tensor asociado con un segundo extremo del manguito que se opera selectivamente para impulsar el árbol relacionado con el manguito hacia atrás hacia el segundo extremo; caracterizado porque se proporciona el manguito en dos partes que comprenden una parte (73) distal y una parte (88) proximal, las dos partes se separan axialmente mediante un acoplamiento (84) de par por medio del cual se giran en conjunto cuando el manguito se acciona en un sustrato, pero cuyo acoplamiento de par se adapta para permitir
- 20 translación relativa de las dos partes para reducir su separación axial cuando se aplica una carga axial.
2. Un dispositivo de fijación de acuerdo con la reivindicación 1 en el que la parte (73) distal y parte (88) proximal se separan axialmente mediante un acoplamiento (84) frangible de par configurado para fallar en una carga axial predeterminada cuando se aplica una fuerza de pretensado al árbol por el mecanismo (91, 92) tensor.
- 25 3. Un dispositivo de fijación de acuerdo con la reivindicación 2 en el que el acoplamiento (84) frangible de par comprende superficies (99, 102) de par de proyección mutuamente enganchables en un extremo distal de la parte (88) proximal y un extremo proximal de la parte (73) distal enganchados juntos por uno o más conectores (100) frangibles.
- 30 4. Un dispositivo de fijación de acuerdo con cualquier reivindicación precedente en el que el mecanismo (91, 92) tensor comprende adicionalmente un mecanismo de bloqueo para bloquear las posiciones relativas del segundo extremo del manguito y el árbol en una yuxtaposición relativamente trasladada seleccionada.
- 35 5. Un dispositivo de fijación de acuerdo con cualquier reivindicación precedente en el que el mecanismo (91, 92) tensor incluye una formación roscada, y en el que se proporciona una porción roscada sobre el árbol y se configura para engancharse con una formación roscada complementaria proporcionada en asociación mecánica con el segundo extremo del manguito.
- 40 6. Un dispositivo de fijación de acuerdo con cualquier reivindicación precedente en el que la estructura de anclaje se configura integralmente como parte de la porción (88) superior del manguito y comprende una formación cónica configurada para estrecharse hacia el exterior hacia el segundo extremo.
- 45 7. Un dispositivo de fijación de acuerdo con cualquier reivindicación precedente en el que el árbol comprende un acoplamiento de árbol de accionamiento para aplicar par al árbol para accionar el primer cortador y el manguito comprende un acoplamiento de accionamiento de manguito para aplicar par al manguito para accionar los segundos cortadores.
- 50 8. Un dispositivo de fijación de acuerdo con cualquier reivindicación precedente en el que el cuerpo de guía tiene forma de cuerpo troncocónico para estrecharse hacia el exterior hacia el primer extremo del árbol.
- 55 9. Un dispositivo de fijación de acuerdo con cualquier reivindicación precedente en el que la porción de extremo abocinable del manguito comprende un pivote dispuesto para permitir que la porción de extremo abocinable se doble alrededor del pivote y por lo tanto se abocine hacia afuera, y en el que la porción de extremo abocinable del manguito comprende una pluralidad de dedos pivotantes.
- 60 10. Un método para instalar un dispositivo de fijación en un sustrato, el dispositivo de fijación comprende un árbol (62) que puede girar alrededor de un eje longitudinal que tiene un primer cortador (64) en un primer extremo distal; un cuerpo (66) de guía sobre el árbol formado para estrecharse hacia el exterior hacia el primer extremo del árbol; y un manguito (73, 88) alargado dispuesto de forma circundante alrededor del árbol para ser girado de forma separada del árbol y trasladado en una dirección longitudinal con relación al árbol que tiene una formación (80) de extremo abocinable en un primer extremo distal del manguito alargado que comprende uno o más segundos cortadores (82), en el que una porción (88) superior del manguito en o alrededor de un segundo extremo comprende una estructura de anclaje que tiene una o más superficies de reacción adaptadas en uso con el dispositivo de fijación in situ en un sustrato para engancharse con el sustrato; el método comprende:
- 65 hacer girar el árbol (62) y de esta manera perforar un orificio en un sustrato utilizando el primer cortador (64);

trasladar el manguito (73, 88) en una dirección longitudinal distalmente en relación con el árbol para impulsar la formación (80) de extremo abocinable sobre el cuerpo (66) de guía y abocinar la formación de extremo hacia afuera desde el árbol;

hacer girar el manguito (73, 88) y de esta manera escariar un corte al ras en el sustrato;

5 impulsar el árbol (62) relación con el manguito hacia atrás hacia el segundo extremo by un mecanismo (91, 92) tensor asociado con un segundo extremo del manguito;

10 caracterizado porque se proporciona el manguito en dos partes que comprenden una parte (73) distal y una parte (88) proximal separada axialmente por un acoplamiento (84) de par por medio del cual las dos partes se giran conjuntamente cuando el manguito se acciona en el sustrato y luego se hace que se acerquen axialmente entre sí cuando se impulsa el árbol en relación con el manguito hacia atrás hacia el segundo extremo del manguito.

15 11. El método de acuerdo con la reivindicación 10 en el que las dos partes se separan axialmente mediante un acoplamiento (84) frangible de par y una fuerza pretensora se aplica al árbol por el mecanismo (91, 92) tensor para romper este acoplamiento a una carga axial predeterminada.

12. El método de acuerdo con la reivindicación 10 o 11 en el que:

20 en una primera fase de despliegue el árbol (62) se acciona de forma giratoria alrededor de su eje longitudinal para efectuar una acción de corte a través del primer cortador (64) y accionar el primer extremo del árbol distalmente en el sustrato;

25 en una segunda fase de despliegue se hace que la porción (80) de extremo abocinable del manguito se mueva sobre el cuerpo (66) de guía posicionado hacia el extremo distal del árbol detrás del primer cortador, de tal manera que cuando la porción de extremo abocinable del manguito alcanza y pasa sobre el cuerpo de guía se impulsa hacia afuera, el manguito se acciona de forma giratoria alrededor del árbol, que efectúa una acción de corte a través de los segundos cortadores (82) y que hace que el manguito se accione distalmente en relación con el árbol para hacer un corte al ras en el sustrato;

30 en una tercera fase de despliegue se aplica una tensión previa al árbol al impulsar el árbol relacionado con el manguito hacia atrás hacia un segundo extremo del dispositivo, que es el extremo proximal a la superficie del sustrato, por lo cual se aplica una carga de tracción al árbol in situ.

35 13. El método de acuerdo con una de las reivindicaciones 10 a 12 que comprende la etapa adicional de bloquear las posiciones relativas del segundo extremo (88) del manguito y el árbol (62) cuando se ha introducido una tensión deseada en el árbol.

40 14. El método de acuerdo con una de las reivindicaciones 10 a 13 en el que se proporciona una porción (91) roscada sobre el árbol configurado para engancharse con una formación (92) roscada complementaria proporcionada en asociación mecánica con el segundo extremo del manguito y la etapa de aplicar una tensión al árbol comprende apretar la rosca.

45 15. El método de acuerdo con una de las reivindicaciones 10 a 14 en el que la porción (88) superior del manguito hacia el segundo extremo comprende una formación cónica por lo cual el manguito se configura para estrecharse hacia el exterior hacia el segundo extremo con uno o más terceros cortadores dispuestos sobre una superficie externa y la etapa de trasladar el manguito en una dirección longitudinal distalmente en relación con el árbol incluye accionar esta formación cónica en la superficie del sustrato para formar un orificio complementario cónico.

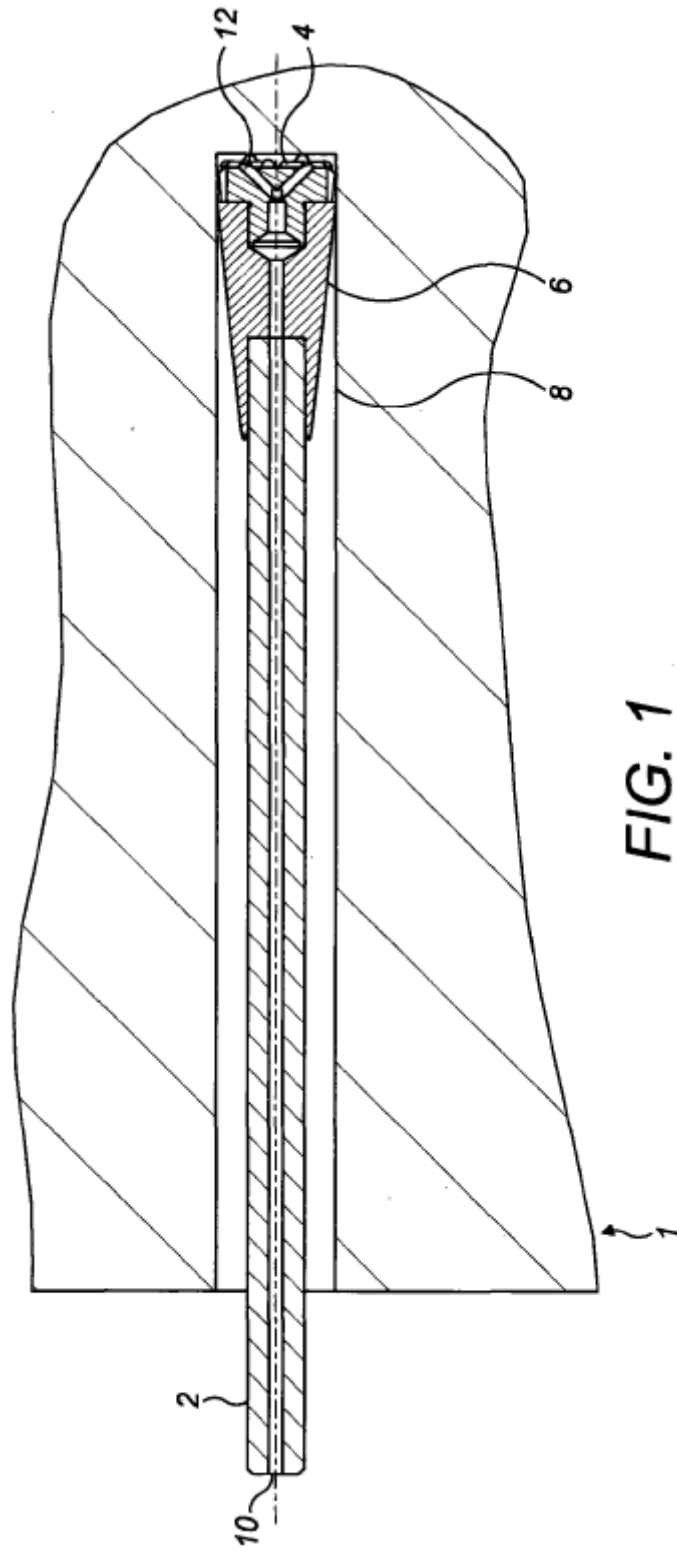


FIG. 1

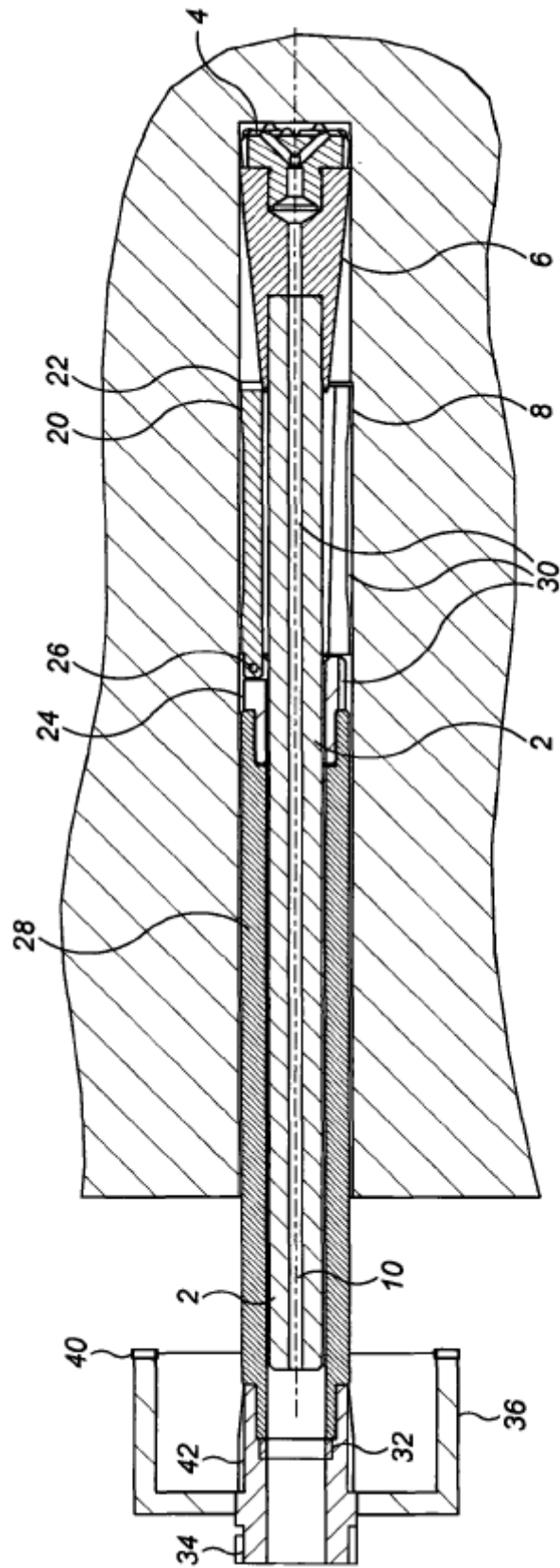
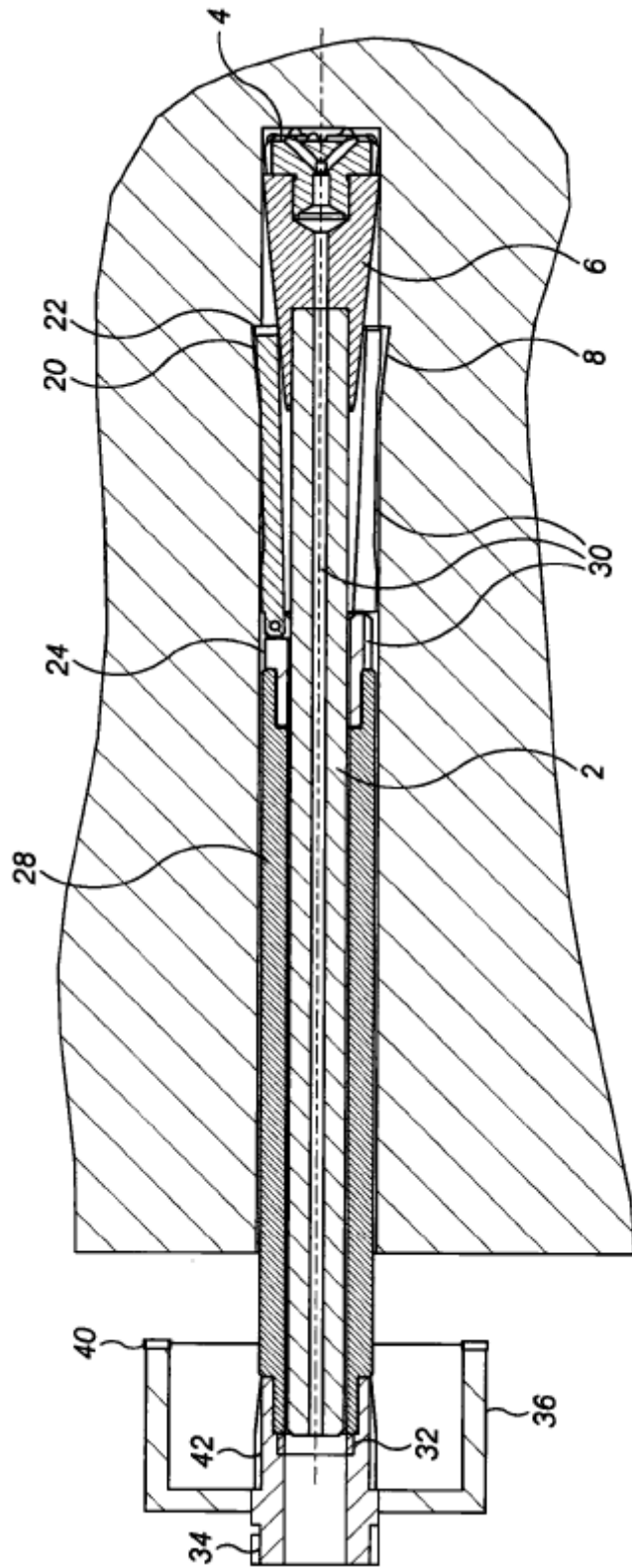
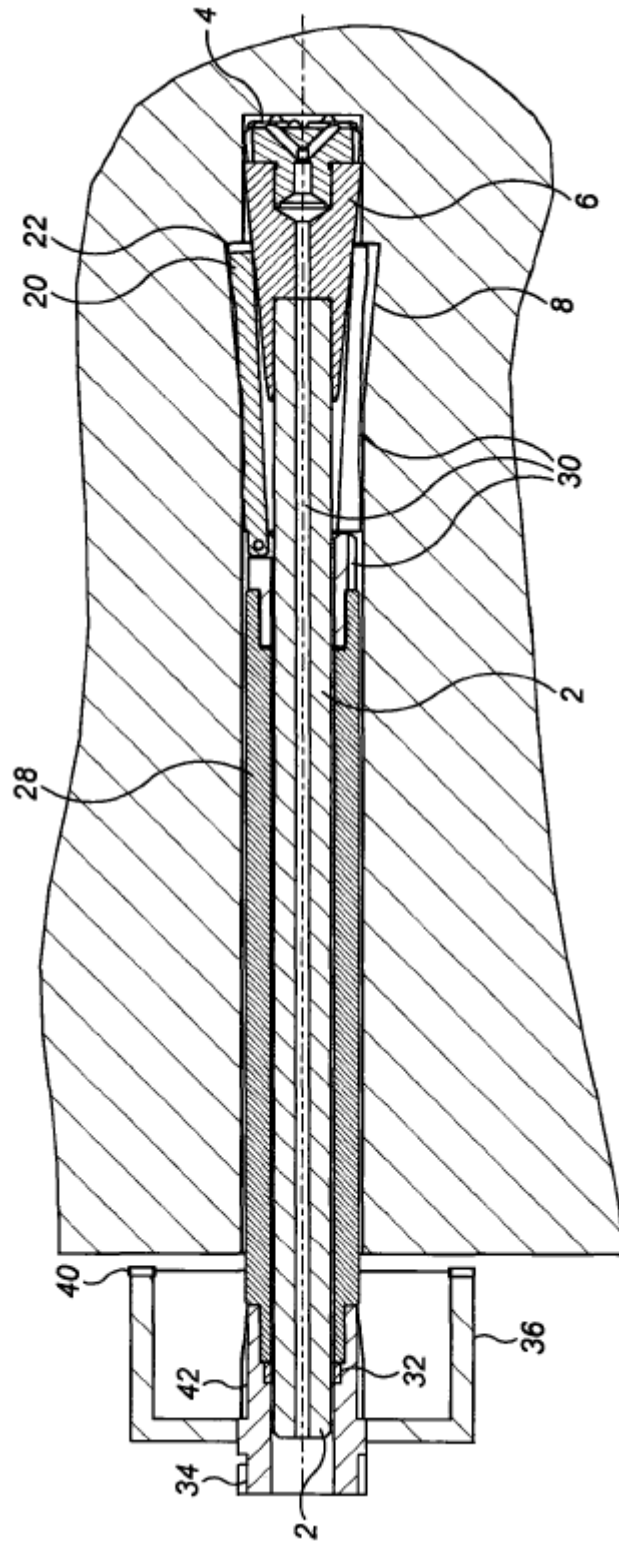


FIG. 2





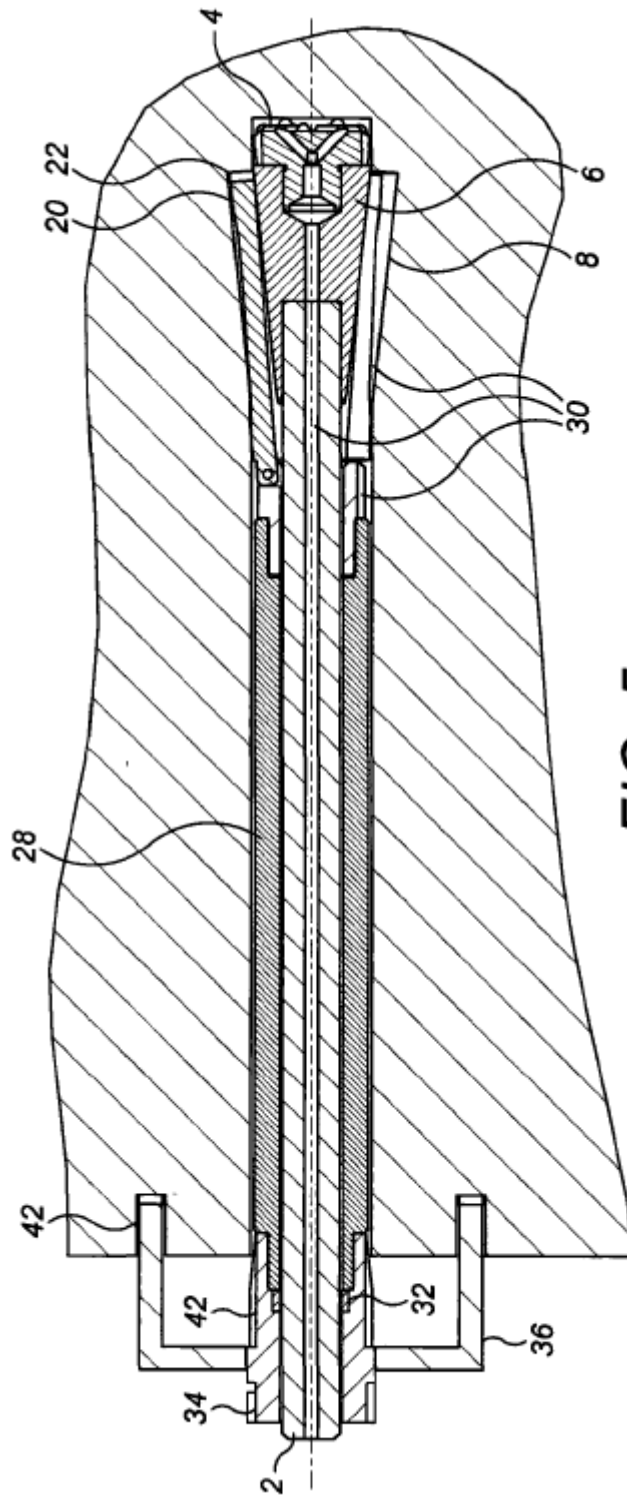


FIG. 5

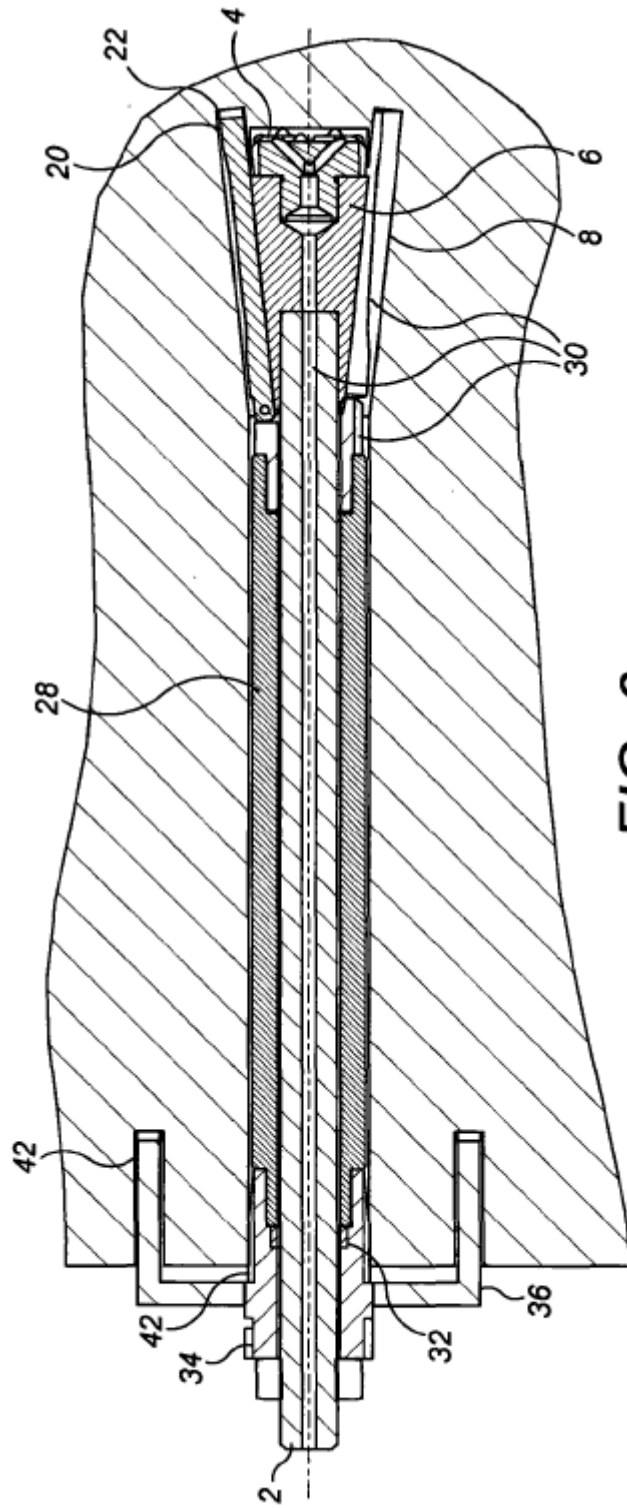


FIG. 6

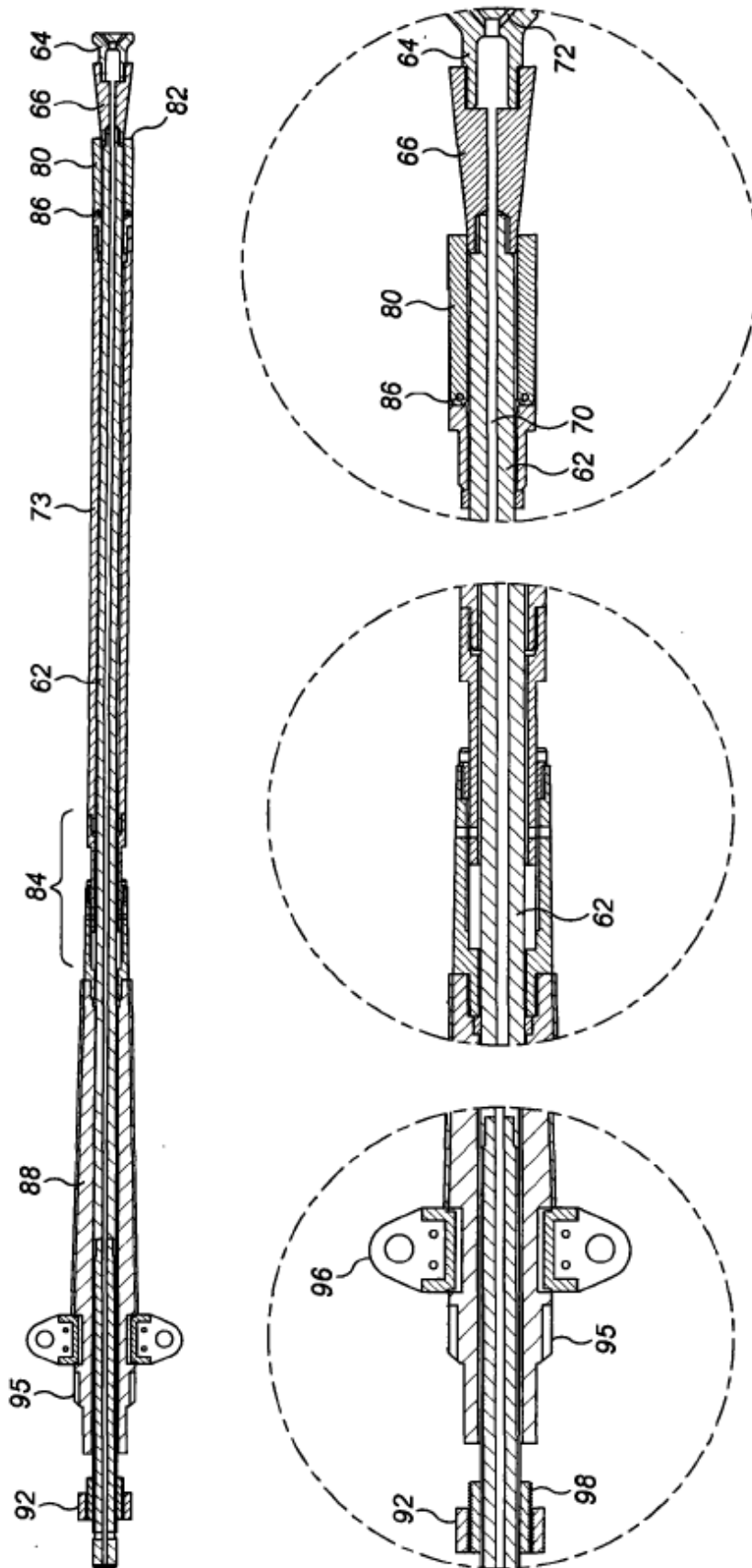


FIG. 7

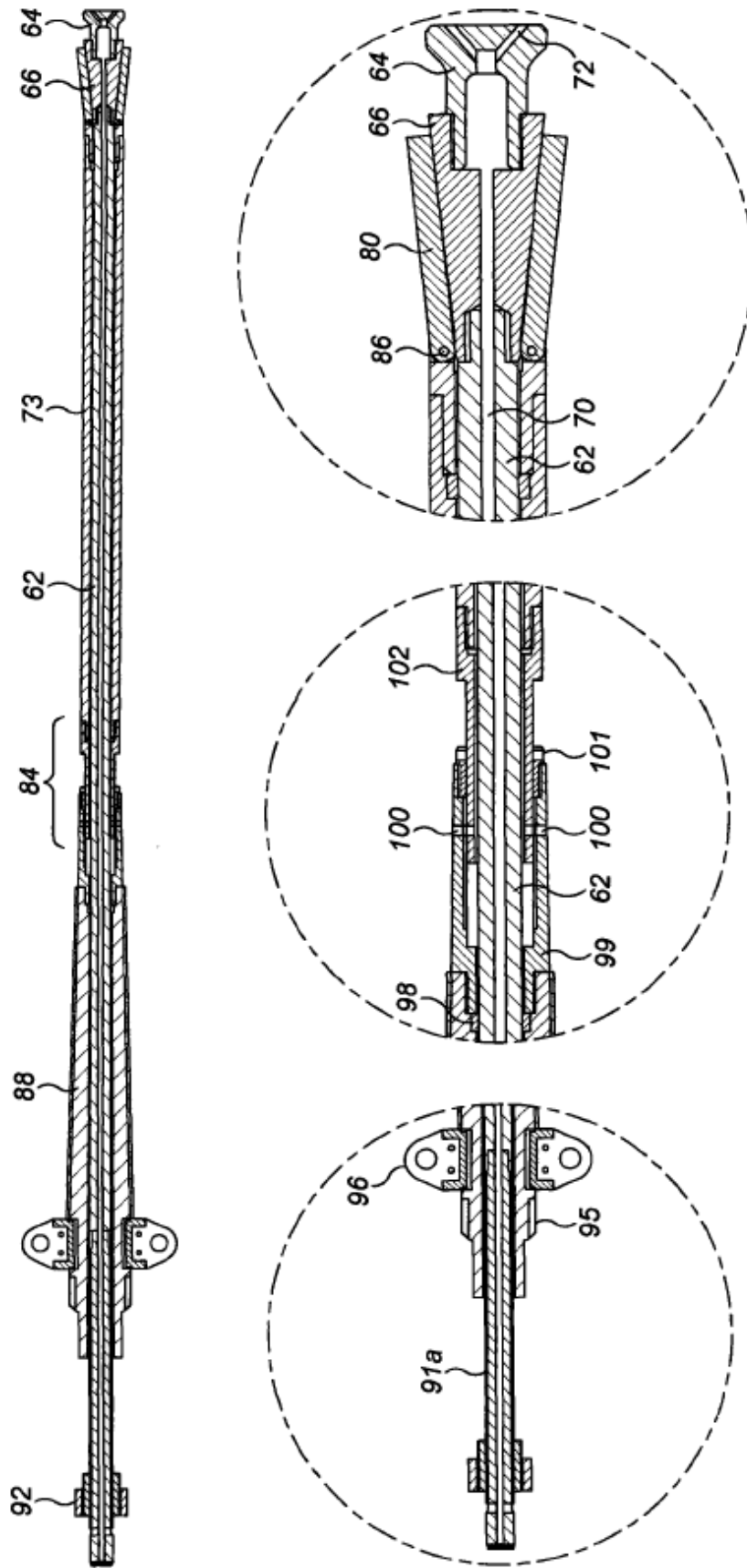


FIG. 8

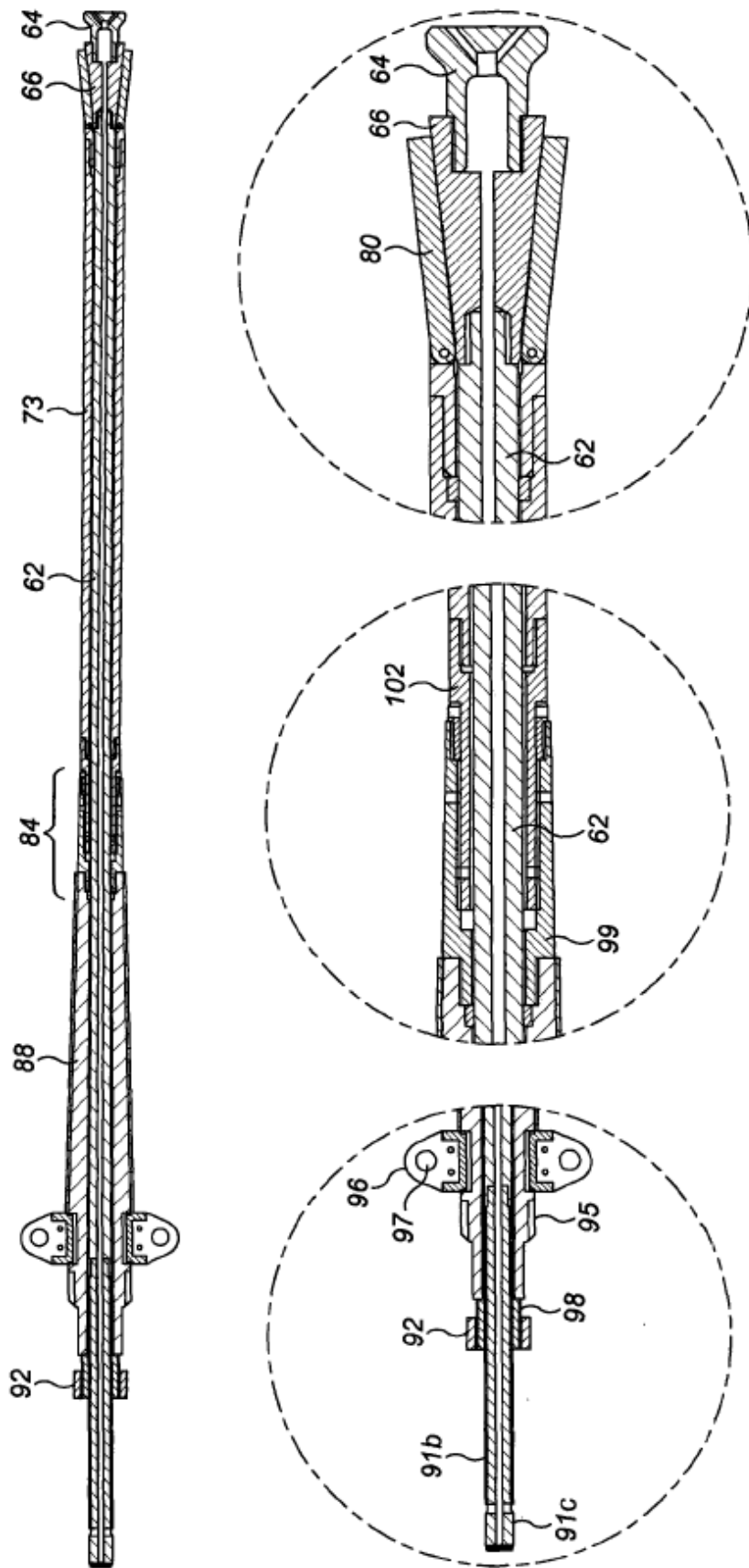


FIG. 9

