

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 396 945**

51 Int. Cl.:

E04H 12/34 (2006.01)

E04H 12/18 (2006.01)

H01Q 1/12 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **11.05.2010** **E 10726447 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **03.10.2012** **EP 2430264**

54 Título: **Método para mantener un mástil transportable vertical durante la erección o retracción del mismo, y conjunto de mástil**

30 Prioridad:

11.05.2009 WO PCT/EP2009/055683

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

01.03.2013

73 Titular/es:

**SECOBEL (100.0%)
Woudstraat 21
3600 Genk, BE**

72 Inventor/es:

OYEN, EDMOND

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 396 945 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

Método para mantener un mástil transportable vertical durante la erección o retracción del mismo, y conjunto de mástil

CAMPO DE LA INVENCION

- 5 La invención se refiere a un método para mantener vertical un mástil transportable durante la erección o retracción el mismo.

La invención se refiere también a un conjunto de mástil que comprende un mástil, una base y un conjunto de control de riostra.

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

- 10 Los mástiles transportables son conocidos en la técnica, y son por ejemplo utilizados para soportar y orientar temporalmente antenas de transmisión y/o recepción, para fines tanto militares como civiles, a una distancia por encima del suelo de por ejemplo entre 2 y 25 metros.

- 15 Los mástiles transportables de este tipo están normalmente contruidos utilizando un trípode con una abertura vertical circular, en la que un primer elemento es insertado en una posición vertical. Una antena está unida a la parte superior de este primer elemento tubular. Después el elemento tubular es elevado junto con la antena, de manera que el segundo elemento tubular puede ser insertado debajo del primer elemento tubular. La parte superior del segundo elemento tubular se acopla con la parte inferior del primer elemento tubular y así sucesivamente

DESCRIPCION DE LA TECNICA ANTERIOR

- 20 El Documento US4212015 describe un mástil de sistema de enlace de radio portátil. La Figura 1 muestra una plataforma con tubos de mástil y cuerdas de riostra que llevan a un enrollador de cuerdas sobre poleas de guía con las cuales se pueden apretar las cuerdas individualmente o juntas. Las cuerdas se pueden sujetar a los puntos de anclaje y apretar a mano, o se pueden enrollar en son carretes de cuerdas para enrollar las cuerdas. Una desventaja de este sistema es que el embrollador de cuerdas y los carretes de cuerdas son lentos de manejar y se bloquean fácilmente por la arena y suciedad.

- 25 En otros sistemas de mástil son tal embrollador de cuerdas, típicamente tres personas que permanecen alrededor del mástil están sujetando las cuerdas durante la erección y retracción del mástil. Una desventaja de tal método es que requiere muchas personas durante la colocación del mástil, y que es muy difícil de mantener el mástil estabilizado sin provocar oscilaciones del mástil.

DESCRIPCION DE LA INVENCION

- 30 Es un objetivo de la presente invención proporcionar un conjunto de mástil que comprende un mástil, una base, y un conjunto de control de riostra con el cual el mástil puede mantenerse vertical durante la erección o retracción el mismo. Este objetivo se consigue de acuerdo con la invención con un conjunto de mástil que muestra las características técnicas de la reivindicación 1.

- 35 Para ello, el conjunto de mástil de acuerdo con la presente invención comprende una base y un mástil transportable y un conjunto de control de riostra para estabilizar el mástil durante la erección o retracción del mástil, comprendiendo el mástil una pluralidad de elementos de mástil tubulares situados en la parte superior uno del otro; comprendiendo la base: un árbol de guía con una abertura para guiar el desplazamiento de los elementos de mástil tubulares durante la erección o retracción del mástil; una pluralidad de patas conectadas al árbol de guía, para
- 40 colocar el árbol de guía en una distancia por encima del suelo para permitir la inserción de los elementos de mástil tubulares desde una posición por debajo del árbol de guía; estando el conjunto de control de riostra conectado al mástil en una posición predefinida T en al menos tres direcciones por medio de al menos tres cables de control de riostra, estando un primer extremo de cada cable de control de riostra conectado al mástil, estando un segundo extremo de cada cable de control de riostra conectado al conjunto de control de riostra, estando cada cable de control de riostra guiado en una posición entre el primer y segundo extremo del cable de control de riostra hacia una
- 45 posición del suelo X, Y, Z situada a una distancia R y que está separada desde la base, a la cual las posiciones X, Y, Z están sujetas o desde la cual las posiciones del suelo son conducidas más lejos hasta una única posición P para permitir mantener los cables de control de riostra en tensión por una sola persona, y en donde el conjunto de control de riostra se puede transportar por una sola persona y tiene al menos un mango para sujetar el conjunto de control de riostra. Proporcionando un conjunto de control de riostra portátil, al que los segundos extremos de los
- 50 cables de control de riostra están conectados, los cables de control de riostra se pueden mantener en tensión por una sola persona. El apriete o relajación del los cables de control de riostra se produce simplemente andando hacia la base o alejándose de ella, lo cual se puede realizar rápido. Proporcionando un conjunto de control de riostra que tiene al menos un mango, una sola persona puede sujetar firmemente el conjunto de control de riostra en una mano, por lo que se mantiene los cables de control de riostra en tensión, a la vez que es capaz de ajustar la posición de
- 55 una de los cables de control de riostra con la otra mano. Manteniendo los cables de control de riostra en tensión

- moviéndose acercándose o alejándose de la base el conjunto de control de riostra con partes móviles de puede evitar, proporcionando de este modo un sistema más fiable, que es menos vulnerable al polvo y la arena. Esto es especialmente importante en aplicaciones militares. El inventor ha encontrado que conduciendo los cables de control de riostra desde una posición predefinida T en el mástil, a las posiciones de suelo X, Y, Z a una distancia predefinida R y separados de la base, en lugar de conducirlos hacia las patas de la base, los cables de control de riostra se pueden situar alejándose de la base, de manera que la persona que permanece cerca de la base para la elevación del mástil, que obtiene elementos de mástil adicionales y los inserta en la base no está obstruida por los cables de control de riostra. Esto reduce enormemente el tiempo necesario para colocar el mástil, y además mejora la seguridad del personal y el equipo en o cerca del mástil, y reduce el número de accidentes y el tiempo perdido resultante que pueden costar grandes cantidades de dinero.
- Preferiblemente las posiciones del suelo X, Y, Z están situadas en un círculo imaginario de un radio predeterminado R, en donde la base está dispuesta en el centro del círculo. El uso de tales posiciones proporciona una tensión uniforme en los cables de control de riostra.
- Preferiblemente el radio (R) se elige de manera que un ángulo β entre la superficie del suelo y los cables de control de riostra está comprendido entre 45 y 60 grados cuando el mástil está totalmente levantado. Esto proporciona un buen compromiso entre la estabilidad del mástil y un área razonable ocupada por el conjunto de mástil.
- Preferiblemente, las posiciones del suelo X, Y, Z son colocadas separadas 120 grados en un círculo imaginario. Esto proporciona una distribución óptima de las posiciones del suelo para tirar del mástil en tres direcciones para sujetarlo vertical.
- Preferiblemente los cables de control de riostra son conducidos desde las posiciones del suelo X, Y, Z a una de las posiciones del suelo Y antes de ser conducidos más lejos a la posición única P. haciéndolo de esta manera, las fuerzas ejercidas sobre la persona que sujeta el conjunto de control de riostra están orientadas en una sola dirección lo que la hace más fácil y más fiable para sujetar el conjunto de control de riostra porque no se tira lateralmente de la persona cuando el enrollador empuja el mástil en una dirección. En su lugar, la persona sólo tiene que moverse hacia la base o alejándose de ella para mantener los cables de control de riostra en tensión y no es sorprendida por un movimiento lateral. Además, la tensión ejercida sobre los cables de control de riostra se hace sustancialmente independiente de la posición de la persona con respecto a la base, por lo que se mantiene el mástil sustancialmente vertical incluso si la persona mueve la inclinación alejándolo o acercándolo a la base.
- Preferiblemente el conjunto de control de riostra comprende abrazaderas o fiadores de cuerda a los que están conectados los segundos extremos de los cables de control de riostra. El inventor ha encontrado que las abrazaderas de cuerda son medios extremadamente adecuados para conectar de manera liberable o liberar los segundos extremos de los cables de control de riostra a o desde el conjunto de control de riostra. Esto permite que los cables de control de riostra sean conectados o liberados o adaptados fácilmente desde el conjunto de control de riostra utilizando sólo una mano, de manera que la otra mano puede ser utilizada para sujetar el conjunto de control de riostra en una posición por encima del suelo.
- Preferiblemente el conjunto de control de riostra tiene tres mangos, un mango izquierdo, un mango derecho y un mango inferior, para sujetar los cables de control de riostra en tensión, o para ajustar un cable de control de riostra. La posición central del mango inferior es especialmente útil para sujetar el conjunto de control de riostra con una mano, mientras se colocan los cables de control de riostra en el conjunto de control de riostra con la otra mano, o para ajustar la posición de un de los cables de control de riostra mientras se mantiene los otras cables de control de riostra en tensión. Los mangos izquierdo y derecho son especialmente prácticos para sujetar firmemente el conjunto de control de riostra con ambas manos.
- También es un objetivo de la presente invención proporcionar un método para mantener un mástil transportable vertical durante la erección o retracción del mismo, cuyo método es rápido y sólo requiere una persona. Este objetivo se consigue de acuerdo con la presente invención mediante un método que muestra las características técnicas de la reivindicación independiente 14.
- Para ello, se describe un método para mantener un mástil transportable durante la erección o retracción del mismo, de acuerdo con la presente invención, en donde el mástil es parte de un conjunto de mástil que también comprende una base y un conjunto de control de riostra portátil, comprendiendo el mástil una pluralidad de elementos de mástil tubulares situados en la parte superior uno del otro; comprendiendo la base: un árbol de guía con una abertura para guiar el desplazamiento de los elementos de mástil tubulares durante la erección o retracción del mástil: una pluralidad de patas conectadas al árbol de guía para colocar el árbol de guía a una distancia encima del suelo para permitir la inserción de los elementos de mástil tubulares desde una posición debajo del árbol de guía; comprendiendo el método las etapas de: conectar los primeros extremos de la menos tres cables de control de riostra al mástil en una posición predefinida de T en al menos tres direcciones; guiar cada cable de control de riostra hacia una posición del suelo X, Y, Z situada a una distancia predefinida R y separada de la base, y conducirlos más lejos hasta una única posición P para permitir mantener los cables de control de riostra bajo tensión por una sola persona; mantener los cables de control de riostra en tensión sujetando el conjunto de control de riostra mientras se mueve hacia ó alejándose de la base cuando los elementos de mástil están siendo elevados o descendidos.

Conectando los cables de control en las tres direcciones y conduciéndolos a las posiciones del suelo X, Y, Z a una distancia predefinida (mínima) R desde la base, se puede obtener una posición estable del mástil. Conduciéndolos a una única posición P. los tres cables se pueden sujetar por una sola persona. Conectando los segundos extremos de los cables de control de riostra al conjunto de control de riostra portátil, se proporciona una sujeción firme de cada cable de control de riostra, y sus posiciones relativas se pueden ajustar mejor. Moviéndose acercándose y alejándose de la base, se tira o se liberan simultáneamente los tres cables de control de riostra, permitiendo que el mástil sea levantado o descendido rápidamente a la vez que se mantienen en el mástil vertical. Como el conjunto de control de riostra no tiene partes móviles, y está típicamente sujeto por una persona encima del suelo, la arena o similares no pueden bloquear el sistema.

10 LISTADO DE FIGURAS

La invención se aclarará más en las figuras adjuntas y la descripción de las figuras. Nótese que las figuras no son dibujos a escala. Las figuras están destinadas a describir los principios de la invención.

La Figura 1A muestra una vista de una realización preferida de una base del conjunto de mástil de acuerdo con la presente invención.

15 La Figura 1B muestra una vista de cerca del árbol de guía de la base de la figura 1A.

La Figura 1C muestra un ejemplo de un pasador de bisagra con dos arandelas elásticas.

La Figura 2A muestra la base de la figura 1A en una posición extendida, mediante la cual las patas están extendidas al máximo.

20 La Figura 2B muestra la base de la figura 2A, por lo que las patas están parcialmente plegadas, parcialmente extendidas.

La Figura 2C muestra la base de la Figura 2A en una posición retraída por lo que las patas están dobladas al máximo.

La Figura 2D muestra otra realización preferida de una base para un conjunto de mástil de acuerdo con la presente invención.

25 La Figura 2E muestra una sección transversal de la base de la figura 2F en el plano A-A.

La Figura 2F muestra una base con un collar graduado.

La Figura 3A muestra una realización preferida de la tubería tubular de la base de la Fig. 1A.

La Figura 3B muestra una realización preferida del primer collar de unión de pata de la base de la Fig. 1A.

La Figura 3C muestra una realización preferida del collar de guía de pata de la base de la Fig. 1A.

30 La Figura 3D muestra una realización preferida de la primera arandela elástica de la base de la Fig. 1A.

La Figura 3E muestra una realización preferida de la segunda arandelas elástica de la base de la Fig. 1A.

La Figura 4A muestra la tubería tubular de la figura 3A en una vista lateral.

La Figura 4B muestra la tubería tubular de la figura 4A sobre la cual se corre el collar de unión de patas hasta que toca el collar de tubería tubular.

35 La Figura 4C muestra la tubería tubular de la figura 4B después de montar la primera arandela elástica.

La Figura 4D muestra la tubería tubular de la figura 4C sobre la cual se corre el collar de guía de patas.

La Figura 4E muestra la tubería tubular de la figura 4D después de montar la segunda arandela elástica.

La Figura 4F muestra una realización alternativa de la tubería tubular de la base de la Fig. 1A.

La Figura 5A muestra el mástil de antena parcialmente erecto.

40 La Figura 5B muestra en conjunto de collar de riostra.

La Figura 5C muestra un conjunto de bloque de elevación

La Figura 5D muestra un ejemplo de cómo está montado el cable de control de riostra en el conjunto de collar tubular.

La Figura 6A muestra un ejemplo del elemento de mástil tubular.

La Figura 6B muestra la parte superior e inferior del elemento de mástil tubular de la figura 6A.

La Figura 6C muestra otro ejemplo de un elemento de mástil tubular.

La Figura 7A muestra una vista en perspectiva de un conjunto de mástil de acuerdo con la presente invención, en la que el mástil de antena está totalmente erecto.

5 La Figura 7B muestra una vista de cerca de las conexiones al piquete.

La figura 7C muestra una vista de cerca de las conexiones al piquete de control.

La Figura 7D muestra una vista de cerca de una realización preferida del conjunto de control de riostra.

La Figura 8A muestra una vista detallada del conjunto de control de riostra de la figura 7D.

La Figura 8B muestra una vista de cerca de un ejemplo de un cable de control de riostra.

10 La Figura 9A muestra una vista en perspectiva de una base de campo de una realización de la presente invención.

La Figura 9B muestra una sección de la base de campo de la figura 9C en el plano B-B.

La Figura 9C muestra una vista superior de la base de campo de una realización de la presente invención.

15 La Figura 9D muestra un ejemplo de cómo se puede fijar un elemento inferior en una base de campo que se puede utilizar en el conjunto de mástil de la presente invención, utilizando unos primeros y segundos medios de fijación que son diferentes uno de otro.

La Figura 9E muestra un ejemplo de cómo se puede fijar un elemento inferior en una base de campo que se puede utilizar en el conjunto de mástil de la presente invención, utilizando uno primer y segundo medios de fijación que son los mismos.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LAS REALIZACIONES PREFERIDAS

20 La invención se refiere a un conjunto de mástil 47 que comprende un mástil transportable 2, una base 1, y un conjunto de control de riostra 28, y a un método para mantener un mástil transportable 2 vertical durante la erección o retracción del mástil 2.

25 Se conocen en la técnica diversos mástiles transportables, y son utilizados para distintos fines. Los mástiles 2, objeto de la presente invención, son típicamente de entre 2 y 15 m o entre 2 y 25 m de altura, o de cualquier otra altura. El mástil 2 puede ser un mástil modular. El mástil 2 normalmente comprende una pluralidad de elementos de mástil tubulares superpuestos 4 de un diámetro exterior D constante, en la parte superior del cual el equipo 8 se puede montar que necesita ser colocado a una altura predeterminada y opcionalmente dirigido en una orientación predeterminada, tal como por ejemplo, una antena, una cámara, un micrófono, o iluminación. El resto de la descripción normalmente describirá un mástil de antena, pero la invención no está limitada al mismo.

30 El mástil transportable 2 está soportado por una base 1 (también conocida como trípode) y sujeto en posición por los cables de control de riostra cuando está totalmente vertical, como se muestra en la Fig. 7A. Sin embargo, antes de explicar cómo tal mástil 2 es colocado, se explica con detalle una realización preferida de una base 1 para tal mástil transportable 2.

La Figura 1A muestra una realización preferida de una base para un conjunto de mástil 47 de la presente invención.

35 La Figura 1B muestra la base 1 de la figura 1A con más detalle. La base 1 comprende un árbol de guía 3 que comprende varias partes: una tubería tubular 9, un primer collar de unión de para 5 montado en una parte superior de la tubería tubular 9, y una pluralidad de patas 7 para soportar el mástil en una superficie de posición, por ejemplo, conectada con la tubería tubular. "Montado a" significa que el primer collar de unión de patas 5 puede por ejemplo estar montado en la parte superior de, contra o alrededor de la tubería tubular 9. Preferiblemente la base 1 también comprende un collar de guía de patas 6 para proporcionar una segunda conexión entre la tubería tubular 9 y las patas 7.

45 La tubería tubular 9 está hecha de un primer material, el primer collar de unión de patas 5 de un segundo material, y el collar de guía de patas 6 de un tercer material, por lo que estos materiales pueden ser todos diferentes, o todos el mismo, o algunos de ellos pueden ser los mismos. Por ejemplo, los collares 5 y 6 podría estar hechos del mismo material mientras que la tubería tubular 9 está hecha de un material diferente, o la tubería tubular 9 y el primer collar de unión de patas 5 podrían estar hechos del mismo material, mientras que el collar de guía 6 está hecho de un material diferente, o la tubería tubular 9 y el collar de guía 6 podrían estar hechos del mismo material mientras que el primer collar de unión de patas 5 está hecho de un material diferente.

50 En una realización preferida de la presente invención, el primer, segundo y tercer material tiene una densidad de masa entre 1,0 y 3,0 Kg/dm³. El uso de materiales con una densidad de masa baja promociona un árbol de guía

ligero 3, que es fácil de producir. Una base que comprende el árbol de guía 3 es fácil de transportar y se puede colocar fácilmente sólo por una persona.

En una realización preferida de la presente invención, el primer material es un material plástico tal como por ejemplo POM, y el segundo y tercer son aluminio o una aleación de aluminio. Utilizando estos materiales, la fricción dinámica entre la tubería tubular 9 y los elementos de mástil tubulares 4 que están normalmente hechos de aluminio se puede reducir al mínimo cuando los elementos del mástil 4 son movidos a través de la tubería 9 durante la erección o retracción del mástil, así como la fricción dinámica entre la tubería tubular 9 y el collar de unión de patas 5 durante la producción, y la fricción dinámica entre la tubería tubular 9 y el collar de guía 6 cuando se pliega o despliega la base 1, por lo que se reduce el esfuerzo y el desgaste del mástil durante la colocación y retracción de la base 1, así como el tiempo necesario para colocar o retraer el mástil 2. El uso de estos materiales permite reducir el peso del árbol de guía 3 y la base 1, y una base fuerte y se proporciona una base fuerte y estable 1, que se puede producir fácilmente. Además, proporcionando toda la tubería tubular 9 de un material de baja fricción, se pueden prescindir del uso de tiras que limitan la fricción o ruedas dentro del árbol de guía 3, ahorrando costes y mano de obra durante la fabricación, y se evita la construcción de los elementos del mástil 4 debida a tiras sueltas o ruedas rotas, y el desgaste del material de reducción de fricción se produce de una forma más uniforme sobre toda la superficie interna de la tubería tubular 9.

El árbol de guía 3 de la base 1 de la Figura 1A comprende una tubería hueca tubular 9 con una abertura 17 que se extiende desde la parte superior a la parte inferior de la tubería tubular para guiar el desplazamiento de los elementos de mástil tubulares 4 durante la erección o retracción del mástil 2, y para sujetar al menos un elemento de mástil tubular 4 cuando es levantado. La tubería tubular 9 de la base 1 preferiblemente tiene una sección transversal circular de un diámetro exterior sustancialmente constante 52 (Fig. 3A) sobre la parte inferior de la tubería tubular 9, para permitir el montaje del primer collar de unión de patas 5 y el collar de guía de patas 6 durante la fabricación del árbol de guía 3. Un "diámetro sustancialmente constante" significa que son permitidas pequeñas desviaciones debidas a las tolerancias de producción pero también significa que son permitidas una o más ranuras.

La tubería tubular 9 tiene una abertura 17 de un diámetro interior constante 51 (Fig. 3A) para permitir la inserción y el desplazamiento de los elementos de mástil tubulares 4 a través de la tubería durante la erección o retracción del mástil 2. Como se muestra en la figura 4A, la tubería tubular 9 tiene un collar 12 sobre el que un pasador de suspensión de mástil 36, que se puede insertar en dirección transversal al mástil, se puede apoyar cuando se levanta o retrae el mástil para suspender parte del mástil. La tubería tubular 9 también tiene medios de limitación de posición 43, 44 para permitir fijar la posición del primer collar de unión de patas 5 en la tubería tubular 9, y para restringir el movimiento del collar de guía de patas 6 en la tubería tubular 9, por ejemplo la parte inferior del collar de tubería tubular 12 y la primera y segunda ranuras 15, 16 en la superficie exterior de la tubería tubular 9, en donde se puede montar una arandela elástica. También son posibles otras formas de la tubería tubular 9 diferentes de la mostrada en la figura 4A, por ejemplo la forma del collar de tubería tubular 12 puede ser cilíndrica en lugar de cónica. La tubería tubular 9 está preferiblemente hecha de POM (Polioximetileno), que es un material fuerte y ligero, que tiene una densidad de sólo 1,4 Kg/dm³. Este material es preferido ya que presenta baja fricción con los elementos del mástil tubulares 4, que están típicamente fabricados de aluminio, preferiblemente aluminio anodizado, o materiales compuestos, y que son insertados en la abertura cilíndrica 17 del árbol de guía 3 cuando el mástil 2 es levantado o retraído. El inventor de este modo llega a la conclusión de utilizar una tubería tubular 9 fabricada de un material fuerte y de baja fricción como el núcleo del árbol de guía 3. Otros materiales con propiedades de baja fricción también se pueden utilizar para la tubería tubular 9, por ejemplo, PTFE (Teflón), poliuretano (PUR), poliamida particularmente nylon 6, nylon 66, nylon 11, nylon 12 ó nylon 46 o copolímeros de los mismos, poliéster, en particular polietileno-tereftalato (PET), politrinitileno-tereftalato (PTT), polibutilenotereftalato (PBT), polietileno de elevado peso molecular, polietileno de ultraelevado peso molecular, poliétercetona, particularmente polietilétercetona (PEEK), PEEKK, polietersulfonas, polisilfonas, polivinilideno-fluoruro (PVDF), y copolímero de poliéster o mezclas de dos o más de estos polímeros. Una ventaja más de estos materiales plásticos es que son eléctricamente aislantes, por lo que aíslan eléctricamente el mástil 2 y el equipo 8 montado en el mismo de las patas 7 de la base 1, lo cual es más seguro para el personal que levanta o retrae el mástil 2, especialmente en el caso de la caída de un rayo. La base 1 de la Fig. 1A también trabaja cuando la tubería tubular 9 está hecha de otro material tal como aluminio o una aleación de aluminio, pero el peso de tal base 1 que utiliza el aluminio sería mayor que una base 1 que utiliza POM, y habría más fricción con los elementos tubulares 4 del mástil de antena. El contacto metal con metal debería especialmente evitarse ya que produce arañazos y desgasta ambas superficies de los metales en contacto, lo cual dificultaría la inserción suave y la elevación o descenso de los elementos de mástil 4 durante la erección o retracción del mástil, o dificultaría la rotación suave del mástil 2 cuando se orienta el equipo 8 montado en el mástil después de la erección. Especialmente para el mástil 2 con equipo pesado 8 en la parte superior, por ejemplo, una antena o iluminación de 25 kg o superior, es importante el movimiento y rotación suave de los elementos tubulares 4 en la tubería tubular 9, y los movimientos a tropiezos serán evitados. Preferiblemente la tubería tubular 9 tiene una forma con una simetría radial, preferiblemente con una sección transversal circular externa, de manera que se puede producir o mecanizar fácilmente una forma en un torno, pero la invención también trabaja con otras formas interiores o exteriores, por ejemplo, cuadrada, hexagonal, octogonal.

En una realización alternativa, el collar 12 está hecho como una parte separada, que está montada sobre la tubería tubular 9 utilizando medios de fijación convencionales, tales como pegamento, tornillo-rosca, etc. Este enfoque permite que un material diferente sea elegido para el collar 12 y para la tubería tubular 9, estando esta última

preferiblemente fabricada de POM. El collar 12 podría, por ejemplo estar hecho de un material con una capacidad de soporte de carga grande, por ejemplo un material con una superficie dura que tenga solo un riesgo limitado de deformarse cuando el mástil que suspende el pasador 36 (Fig. 4A) está apoyado sobre él para soportar el peso total del mástil, por ejemplo acero o aluminio.

Como se muestra en la Fig. 1A y 1B, cerca de la parte superior de la tubería tubular 9 está montado un collar de unión 5. La Figura 3B muestra el primer collar de unión de patas 5 con más detalle. Tiene una abertura cilíndrica 19 con un diámetro interior más grande que el diámetro exterior 52 de la parte inferior de la tubería tubular 9 para permitir el deslizamiento del primer collar de unión de patas sobre la tubería tubular 9 durante el montaje, y una pluralidad de posiciones de conexión, por ejemplo, res o más, mediante las cuales las patas 7 pueden ser conectadas articuladamente en una primera posición de conexión en las patas 37 utilizando medios de conexión convencionales. El primer collar de unión de patas 5 puede estar hecho del mismo material que la tubería tubular 9, o de un material diferente. El primer collar de unión de patas 5 está típicamente hecho de aluminio fundido o mecanizado o una aleación de aluminio, dado que este es un material ligero y fuerte que puede ser producido en la forma deseada. El primer collar de unión de patas 5 necesita ser fuerte para soportar el peso total del mástil durante la erección o reatracción del mástil, y para transferir ese peso a las patas 7 a través de la primera posición de conexión en las patas 37. El aluminio tienen una densidad de masa baja de aproximadamente $2,7 \text{ Kg/dm}^3$, y la forma de esta parte está adaptada para se fabricada mediante fundido o mecanizado, lo que es una etapa de proceso fácil y económica. La altura del primer collar de unión de patas 68 es elegida de maneta que la inclinación del primer collar de unión de patas 5 se puede contrarrestar, por ejemplo cuando se monta montaje en la tubería tubular 9. En la realización preferida, la altura 68 es elegida aproximadamente igual al diámetro interferir de la primera abertura 10 de collar de unión de patas, pero también son posibles otros valores. Un experto en la técnica puede utilizar diferentes tamaños, formas, materiales y procesos conocidos en la técnica para fabricar el primer collar de unión de patas 5.

En una realización alternativa de la base 1 de la Fig. 1A, la tubería tubular 9 y el primer collar de unión de patas 5 se pueden construir como una única parte, por ejemplo, mediante moldeo por inyección, moldeo o fundición o extrusión, y podrían estar hechos de aluminio, de aleación de aluminio o material plástico como el enumerado anteriormente.

Como se muestra en la Fig. 1A y 1B, las patas 7 pueden estar conectadas a la base 1 utilizando medios de conexión convencionales, tales como tornillos y pernos, o pasadores de bisagra 59 con una ranura y arandelas elásticas montadas en ambos lados (como se muestra en la Fig. 1C), pero se puede utilizar cualquier otro método conocido por los expertos en la técnica. La Fig. 1A muestra una base 1 con tres patas 7, pero también son posibles cuatro o más patas.

La tubería tubular 9 se extiende desde el primer collar de unión de patas 5 hasta una posición debajo del primer collar de unión de patas en donde preferiblemente un collar de guía de patas 6 está montado alrededor de la tubería tubular para habilitar una segunda conexión entre las patas 7 y la tubería tubular 9. La Figura 3C muestra una realización preferida del collar de guía de patas 6. El espesor de la pared del collar de guía de patas 6 puede ser el mismo que el del primer collar de unión de patas 5, o puede ser mayor o más pequeño. Típicamente, sin embargo, el collar de guía de patas 6 puede tener un espesor de pared más alejado que el del primer collar de unión de patas 5, ya que el collar de guía de patas 6 no tiene que soportado todo el peso del mástil de antena 2, sino que sólo necesita mantener la posición de las patas 7, de este modo se puede ahorrar coste y peso del material. El collar de guía de patas 6 está preferiblemente hecho de aluminio mecanizado o aluminio fundido u otra aleación de aluminio que se pueda mecanizar fácilmente. Proporcionando el collar de guía de patas 6 alrededor de la tubería tubular 9 en lugar de utilizar una conexión localizada, la fuerza de conexión se puede repartir en un área de contacto grande. Preferiblemente, pero no necesariamente, el collar de guía de patas 6 se puede desplazar sobre la tubería tubular 9 en la dirección de la altura del mástil 2 entre una posición superior limitada por la posición del primer collar de unión de patas 5 y una posición inferior limitada por los segundos medios de limitación de posición tales como por ejemplo, una ranura 16 y unas arandelas elásticas 11 montadas en una parte inferior de la tubería tubular 9. Desplazando el collar de guía de patas 6 sobre la tubería tubular 9, las patas 7 se mueven simultáneamente entre una posición extendida, como se muestra en la Figura 2A, y una posición retraída, como se muestra en la figura 2C. Es evidente que la posición abierta o extendida proporciona una base estable 1 para soportar un mástil 2, mientras que la posición cerrada o retraída se utiliza para el fácil transporte. Esto es especialmente útil para un mástil temporal que necesita ser colocado y retraídos frecuentemente. La Figura 2B muestra una posición intermedia, mediante la cual las patas 7 están a medio camino entre la posición extendida y la posición retraída. En una realización alternativa, el collar de guía de pata 6 está rígidamente montado en la tubería tubular 9. En este caso, la conexión entre las patas 7 y el collar de guía 6 preferiblemente permite que la distancia entre ellos sea ajustable, por ejemplo, utilizando para cada pata dos separadores de guía 13 conectados en bisagra en serie, como se muestra en la Fig. 2D. Esto hace posible que la base 1 sea plegada para el transporte o desplegada para soportar el mástil 2. En este caso, las patas 7 no se abren ni cierran de manera simultánea. La altura del collar de guía de patas 67 es preferiblemente elegida se manera que el collar de guía de patas 6 no se puede inclinar, lo que obstruiría fácilmente el deslizamiento sobre la tubería tubular 9. Esta altura 67 puede, por ejemplo ser elegida aproximadamente igual al diámetro interior de l abertura de collar de guía de patas 21, pero también son posibles otros valores. Los extremos en la técnica pueden utilizar diferentes tamaños, formas, materiales y procesos conocidos en la técnica. Preferiblemente, el collar de guía de pata 6 tiene una parte para montar un nivel de burbuja opcional 14, para facilitar la instalación rápida de la base 1 en una posición vertical. En una realización alternativa del árbol de guía 3, el nivel de burbuja 14 podría estar

montado en el primer collar de unión de pata 5 o ambos. En lugar de un único nivel de burbuja circular también se puede utilizar niveles de burbuja oblongos.

En una segunda posición de conexión en las patas 38, las patas 7 están conectadas a la parte inferior de la tubería tubular 9 utilizando segundos medios de conexión 9, que puede ser una conexión directa o una conexión indirecta. En la Fig. 1A que muestra la realización preferida de la base 1, las patas 7 están conectadas al collar de guía de patas 6 utilizando separadores de guía 13 y medios de conexión convencionales. Los separadores de guía 13 están destinados a mantener las patas 7 de la base 1, cuando están desplegadas, en una posición predefinida desde la tubería tubular para proporcionar una base estable 1. Están típicamente hechos de acero o acero inoxidable, pero también pueden estar hechos de metales ligeros tales como aluminio o una aleación de aluminio, u otros materiales adecuados conocidos por los expertos en la técnica.

El collar de guía de patas 6 es una forma preferida de conectar la parte inferior de la tubería tubular 9 a las patas 7, pero también son posibles otras maneras, por ejemplo montando los separadores de guía tubular 13 a un saliente (no mostrado) en la pared exterior tubular 9, o utilizando un inserto tubular en la parte inferior de la tubería tubular 9, que puede estar conectado a las patas 7.

En una realización preferida, la tubería tubular 9 tiene un collar de tubería tubular 12 que se extiende por encima del primer collar de unión de patas 5, para apoyarse sobre el primer collar de unión de patas 5 para transferir el peso del mástil 2 durante la erección o retracción, y para soportar temporalmente el pasador de suspensión de mástil 36 (véase la Fig. 4A) que se puede insertar en un elemento de mástil 4 durante la erección o retracción del mástil 2, como se explicará adicionalmente. También se pueden utilizar otras formas de collar de tubería tubular 12 distintas de la mostrada en la figura 1B.

Opcionalmente, pero no obligatoriamente, el primer collar de unión de patas 5 y el collar de guía de patas 6 están montados de manera giratoria alrededor de la tubería tubular 9. En este caso se pueden proporcionar dos niveles de rotación al mástil durante la colocación, ya que los elementos de mástil tubulares 4 pueden girar dentro de la tubería tubular 9 y la tubería tubular 9 puede girar dentro del primer collar de unión de patas 5 y el interior dentro del collar de guía de patas 6. Esto podría ser beneficioso. Esto podría ser beneficioso en realizaciones en las que la arena y el polvo podrían dificultar la rotación del mástil 2. Esto es particularmente ventajoso cuando las antenas direccionales son montadas en el mástil 2, como en este caso la antena debería estar correctamente dirigida hacia dentro un ángulo de aproximadamente un grado, de este modo la rotación suave del mástil dentro del árbol de guía 3 es deseada. Se describirá adicionalmente, cuando se exponga la base de campo 58, como se puede evitar la rotación del mástil 2. En una realización alternativa de la base 1, el primer collar de unión de patas 5 y el collar de guía de patas 6 pueden estar montados en la tubería tubular 9 de una manera no giratoria, utilizando por ejemplo pegamento o tornillos, o ranuras y un inserto local, o cualquier otra técnica conocida por los expertos en la técnica para bloquear dicha rotación.

Opcionalmente, pero no necesariamente, la base 1 tiene un collar graduado 50 que está montado en el collar de tubería tubular 12, y que se puede utilizar para la fácil orientación y la correcta colocación del mástil 2, y opcionalmente el collar 12 de la tubería tubular 9 tiene un indicador 66 que se puede alinear con una de las graduaciones en el collar graduado 50. El collar graduado 50 mostrado en las figuras 2E y 2F tiene el mismo diámetro interior que el diámetro interior de la tubería tubular 9, y tiene salientes con una ranura y un primer tornillo 64 para evitar que el collar graduado 50 sea levantado junto con los elementos de mástil tubulares 4 cuando se levanta el mástil 2. Cuando el mástil 2 está totalmente erecto, el collar graduado 50 se puede montar en un elemento de mástil tubular 4 por medio de un segundo tornillo 65, de manera que el collar graduado 50 gira junto con el mástil. También se pueden utilizar otras formas del collar graduado, otras formas de montados conocidas por los expertos en la técnica.

Elegir materiales ligeros para la base 1 es especialmente ventajoso para mástiles transportables 2, que necesitan ser levantados y retraídos de forma bastante frecuente.

Las Figuras 4A-4E describen cómo están montadas las partes de las figuras 3A-3E para formar la realización preferida del árbol de guía 3. Empezando con la tubería tubular 9 (Fig. 4A), un primer collar 5 es desplazado sobre la tubería tubular 9 hasta que alcanza el collar tubular 12 (Fig. 4B), en donde el diámetro exterior del collar de tubería tubular 12 es mayor que el diámetro interior de la primera abertura de collar de unión 19. El collar de tubería tubular 12 sirve como parte superior de los primeros medios de limitación de posición 43. A continuación, una primera arandela elástica 10 (Fig. 3D) está montado en la primera ranura 15 de la tubería tubular (Fig. 4C) para limitar la posición inferior del primer collar de unión 5 sobre la tubería tubular 9, fijado de este modo la posición de altura del primer collar de unión de patas 5 en la tubería tubular. En una siguiente etapa, el collar de guía 6 es desplazado sobre la tubería tubular 9 (Fig. 4D) y una segunda arandela elástica 11 (Fig. 3E) se monta en la segunda ranura 16 de la tubería tubular 9 (Fig. 4E) para limitar la posición inferior del collar de guía de patas 6 sobre la tubería tubular 9. La segunda ranura 16 y la segunda arandela elástica 11 por lo tanto forman los segundos medios de limitación de posición 44. La estructura resultante (Fig. 4E) es una realización preferida del árbol de guía 3 de la base 1 de la Fig. 1A. El collar de guía de pata 6 de la realización preferida del árbol de guía 3 se puede de este modo desplazar entre la posición de la primera ranura 15 y la segunda ranura 16 sobre la tubería tubular. Para fabricar la base 1, las patas 7 y los segundos medios de conexión, por ejemplo los separadores de guía 13, son unidos al árbol de guía 3

utilizando medios de unión convencionales tales como tornillos y pernos, o pasadores de bisagra 59 con ranuras y arandelas elásticas (Fig. 1C) pero también se puede utilizar cualquier otro método conocido por los expertos en la técnica.

El uso de las ranuras 15, 16 en la tubería tubular 9 y las arandelas elásticas 10, 11 montadas en las ranuras es una manera muy fácil, rápida y elegante de limitar las posiciones, con sólo un coste y trabajo mínimos durante la fabricación. Dado que nunca hay una fuerza sustancial ejercida sobre las arandelas elásticas 10, 11, las ranuras 15, 16 pueden ser hechas más someras, y el espesor W de la pared de la tubería tubular 9 puede así ser sustancialmente constante debajo del collar de tubería tubular 12, como se muestra en la Fig. 4A. Cuando se utiliza POM como material para la tubería tubular 9, el inventor ha descubierto que un espesor de pared W de 5-15 mm, preferiblemente 7-13 mm, más preferiblemente 9-11 mm proporciona un compromiso óptico en términos de peso y resistencia.

Eligiendo aluminio o una aleación de aluminio o uno de los materiales plásticos enumerados anteriormente para las partes del árbol de guía 3, se debería aclarar de las figuras 3A-3E y de la descripción, que las partes del árbol de guía 3 de la presente invención son ligeras y fáciles de fabricar. Y también debería ser claro a partir de las figuras 4A-4E y de la descripción, que el árbol de guía 3 y la base 1 del conjunto de mástil de la presente invención se pueden montar fácilmente, lo cual da lugar a una base 1 ligera, rígida y estable para un mástil 2, que presenta baja fricción con los elementos 4 del mástil tubular, que están típicamente fabricados de aluminio anodizado o un material compuesto, por ejemplo material plástico reforzado con fibras.

En una realización alternativa de la base 1 de acuerdo con la presente invención, la tubería tubular 9 y el primer collar de unión de patas 5 podrían estar fabricados como una única pieza, o no. Cuando se utiliza el mismo material para la tubería tubular 9 y para el collar de guía de patas 6, estas partes pueden estar hechas como una única pieza, o no. Cuando el primer, segundo y tercer materiales son los mismos, la tubería tubular 9 y el primer collar de unión de patas 5 y el collar de guía de patas 6 pueden estar hechas de una única pieza, o no. En una realización alternativa de la base de acuerdo con el conjunto de mástil de la presente invención, la tubería tubular 9 y el primer collar de unión de patas 5 y el collar de guía de patas 6 pueden ser moldeados o fundidos o extruídos como una única parte, dando lugar a una bloqueo de estructura similar al mostrado en la Fig. 4E sin las ranuras 15, 16 y las arandelas elásticas 10, 11. Esta estructura no tendría la capacidad de mover los collares de guía de patas 6 sobre la tubería tubular 9. Sin embargo, una base 1 que utiliza el árbol de guía 3 de esta realización alternativa también podría ser plegado y transportado, por ejemplo después de desconectar los separadores de guía 13 desde las patas 7, o utilizando una serie de separadores de guía 13 como se muestra en la Fig. 2D.

La Figura 4F muestra una realización alternativa de la tubería tubular 9, en la que el diámetro exterior de la tubería tubular 9 es más pequeño en la posición del primer collar de unión de patas 5. En este caso, el primer collar de unión de patas 5 podría estar montado ensamblando dos o más partes alrededor de la tubería tubular 9. De esta forma, la primera arandela elástica 10 no sería necesaria para limitar la posición del primer collar de unión de patas 5.

Anteriormente, se ha descrito una realización preferida de la base 1 del conjunto de mástil 47 de acuerdo con la presente invención, pero la invención también funcionará con otra base.

El principio de colocación de un mástil 2 utilizando la realización preferida de la base 1 se explicará a continuación con referencia a la figura 5A. Empezando desde una base 1 como se muestra en la figura 2C, las primeras patas 7 son abiertas, desplazando el collar de guía de patas 6 alejándolo del primer collar de unión de patas 5 para obtener una base estable 1 como se muestra en la figura 2A. Después, las longitudes de las patas 7 son ajustadas para colocar el árbol de guía tubular 3 en una altura de por ejemplo, 1,40 m encima del terreno para hacer posible la inserción de los elementos de mástil desde una posición debajo del vástago de guía. Las patas 7 de la base 1 están preferiblemente fabricadas telescópicas de formas convencionales. En el ejemplo de la figura 5A, la longitud de las patas 7 se puede ajustar utilizando dos tornillos de ajuste 42 por pata, pero también se pueden utilizar cualesquiera otros medios conocidos por los expertos en la técnica. Después la base 1 necesita ser colocada verticalmente, lo cual se hace típicamente utilizando el nivel de burbuja 14 montado en el collar de guía de patas como ayuda. El mástil ha de ser colocado tan vertical como sea posible para evitar el doblado de los elementos 4 del mástil tubular, o que caigan sobre el mástil 2. Adicionalmente, un cabrestante 20 y un conjunto de bloqueo de elevación 23 pueden estar unidos a la base 1. Utilizando el cabrestante, la posición del conjunto de bloqueo de elevación 23 es descendida para permitir la colocación de un primer elemento de mástil tubular 4 sobre él. Después el elemento de mástil tubular 4 sea elevado utilizando el cabrestante y guiado dentro de la abertura vertical 17 del árbol de guía 3 hasta una posición que se extiende encima del collar de tubería tubular 12. A continuación, uno o más conjuntos de collar de riostra 25, 40 son desplazados sobre el elemento de mástil tubular 4 desde arriba. En una etapa siguiente, un dispositivo 8, tal como una antena o cámara o micrófono o iluminación, et se puede montar en el primer elemento de mástil tubular, utilizando los orificios de montaje del dispositivo 18 (Fig. 6B) y medios de unión convencionales, por ejemplo tornillos. Opcionalmente, las patas 7 tienen salientes para montar escalones (no mostrados) en las mismas, cuyos escalones son utilizados por ejemplo para permanecer de pie sobre ellos cuando se monta el quipo 8 en el mástil 2. Después de que el primer elemento de mástil 4 sea elevado, un pasador de suspensión de mástil 36 puede ser insertado en un orificio 41 (Fig. 4A, Fig. 6A) del primer elemento de mástil tubular 4, encima del collar de tubería tubular 12, en donde después el conjunto de bloqueo de elevación 23 es descendido de nuevo de manera

que el pasador de suspensión de mástil 36 se apoya sobre el collar de tubería tubular 12, sujetando el primer elemento de mástil 4 en una posición suspendida con respecto al árbol de guía 3, como se muestra en la Fig. 4A en líneas discontinuas. El conjunto de bloqueo de elevación 23 puede entonces ser descendido más abajo, para hacer posible la colocación de un segundo elemento de mástil tubular 4 sobre él. Utilizando el cabrestante 20, el segundo elemento de mástil tubular 4 puede ser elevado hasta que su parte superior se aproxima a la parte inferior del primer elemento de mástil tubular 4 suspendido en la base 1. El segundo elemento de mástil tubular 4 será después alineando y girado de manera que la parte superior del segundo elemento de mástil tubular 4 se acopla con la parte inferior del primer elemento de mástil tubular 4. Utilizando el cabestrante 20, ambos elementos de mástil tubulares 4 y el equipo montado 8 son entonces elevados, el pasador de suspensión de mástil 36 es retirado, y el primer conjunto de collar de riostra 25 es montado en el elemento de mástil tubular superior 4 insertando el pasador de conjunto de collar de riostra 34 en el orificio 41 (Fig. 6A) de elemento de mástil tubular superior 4. Se prefiere el montaje en el elemento de mástil superior 4, ya que proporciona la más elevada estabilidad del mástil 2. Después, el mástil parcialmente montado 2 es elevado más hasta que el pasador de suspensión de mástil 36 puede ser insertado en el orificio 41 del segundo elemento de mástil tubular 4 por encima de la tubería tubular 9, en la cual después el conjunto de bloqueo de elevación 23 es descendido de nuevo, y así sucesivamente. Cuando todos los elementos de mástil tubulares 4 están montados, la posición de todo el mástil 2 incluyendo al conjunto de bloqueo de elevación 23 es descendida de manera que el elemento inferior 24 (Fig. 5C) del conjunto de bloqueo de elevación 23 se puede colocar en una base de campo 58, que está montada en el suelo debajo de la base 1 por medio de las puntas 78, de manera que el peso de mástil 2 ya no necesita ser soportado por la base 1, sino que es trasferido directamente a la base de campo 58.

Esto es una ventaja del árbol de guía 3 descrito anteriormente que consiste en que se puede fabricar de dos o más componentes, preferiblemente tres (la tubería tubular 9, el primer con la de unión de patas 5, el collar de guía de patas 6) que están y permaneces bien colocados entre sí durante la erección o retracción del un mástil, y que proporcionan un guiado óptico para el desplazamiento de los elementos de mástil tubulares durante la erección o retracción del mástil 2.

La Figura 5A muestra una antena como equipo 8 que va ser colocado en altura, pero también se pueden utilizar otros equipamiento tales como, por ejemplo, una cámara, un micrófono o iluminación.

La Fig. 5A muestra un mástil 2 en una etapa inicial de la erección, con dos conjunto de collares de riostra 24, 40 desplazados sobre los elementos de mástil tubulares 4 y que temporalmente se apoyan en el collar de tubería tubular 12, para hacer posible el montaje de los conjunto de collar de riostra 25, 40 en los elementos de mástil tubular específicos 4 durante la erección adicional del mástil 2, pero también se pueden utilizar más de dos, por ejemplo para un mástil más largo. Conectando los conjunto de collar de guía 25, 40 a los elementos de mástil tubulares específicos 4 durante la erección, se pueden localizar en posiciones predefinidas T, M (Fig. 7A) después de que el mástil 2 este totalmente levantado. Los conjuntos de collar de riostra 25, 40 permiten estabilizar el mástil 2 durante la erección, durante la retracción, durante el uso normal del mástil, es decir, cuando el mástil está totalmente levantado, proporcionando medios para conectar al menos tres cables de control de riostra 71 que se pueden mantener en tensión en el menos tres direcciones diferentes, por lo que se mantiene el mástil den una posición estable.

La Fig. 5B muestra la realización preferida del conjunto de collar de riostra 25, 40. Comprende un elemento tubular 26, en el que una hoja 27 está montada de manera preferiblemente giratoria. La hoja 27 típicamente comprende al menos tres orificios de montaje de cable de riostra 35 preferiblemente distribuidos uniformemente alrededor de la hoja 27, pero también son posibles otras posiciones. Haciendo referencia a la Fig. 7A, los cables o cuerdas unidas al conjunto de collar de riostra superior 25 se denominan cables de control de riostra 71, mientras que los cables o cuerdas unidas al otro conjunto (o conjuntos) de collar de riostra se denominan cables de riostra 72. Al menos tres cables de control de cuy 71 están unidos al conjunto de collar de riostra superior 25 para mantener el mástil 2 derecho, estando cada cable de control de riostra preferiblemente montado en un orificio de montaje 35. Los primeros extremos de los cables de control de riostra 48 (Fig. 5D) están unidos al conjunto de collar de riostra superior 25, que está típicamente montado en el elemento de mástil tubular superior 4 correspondiente a una posición T en el mástil (Fig. 7A). El conjunto de collar de riostra 25 está preferiblemente montado en el mástil utilizando una conexión retirable, por ejemplo un pasador retirable 34 (Fig. 5B) que atraviesa el conjunto de collar de riostra 25 y a través de un orificios 41 del elemento de mástil tubular 4, por lo que se fija la posición del conjunto de collar de riostra 25 en altura con respecto al mástil 2. Cuando se utiliza el mástil 2 con dos conjuntos de collar de riostra 25, 40, el segundo conjunto de collar de riostra 40 está típicamente montado en el elemento de mástil tubular 4 correspondiente a una posición M en aproximadamente la mitad de la altura del mástil 2 (Fig. 7A). Cuando los tres conjuntos de collar de riostra 25, 40 están montados en el mástil, están preferiblemente colocados cerca de la parte superior, cerca de 2/3 de la altura, y cerca de 1/3 de la altura del mástil, etc. En una realización alternativa de la presente invención, los conjuntos de collar de riostra 25, 40 pueden tener cuatro o más orificios de montaje de cables de riostra 35, para la unión de cuatro o más cables (de control) de riostra 71, 72.

En la técnica anterior, los segundos extremos de los cables de control de riostra 71 están típicamente conducidos a las tres diferentes posiciones X, Y, Z cerca del suelo, situados a una distancia predeterminada R de la base 1, situando de este modo un círculo imaginario con la base 1 en el centro, situándose las tres posiciones X, Y, Z preferiblemente separadas 120 grados en el círculo imaginario. En la técnica anterior, estos cables de control de

riostra 71 están sólo sujetos en las posiciones cerca del suelo después de que el mástil 2 es totalmente levantado, no durante la erección o retracción del mástil. Alternativamente, se mantiene en tensión mediante tres o más personas que permanecen de pie a una distancia R de la base durante el levantamiento del mástil, y están sujetos en una posición cerca del suelo después de que el mástil esté totalmente levantado. En otras palabras, en la técnica anterior, los cables de control de riostra 71 son típicamente conducidos desde el punto Y a X, desde T a Y, y desde T a Z, y están sujetos en los puntos X, Y, Z en una posición cerca del suelo después de que el mástil está completamente levantado. Una desventaja del método de la técnica anterior mencionado primero es que el mástil no está estabilizado durante la erección o retracción, haciendo imposible o inseguro colocar un mástil en condiciones de viento. Una desventaja del segundo método mencionado utilizado en la técnica anterior es que requiere mochas personas durante el levantamiento del mástil, y que es muy difícil de mantener el mástil estabilizado cuando los tres o más cables de control de riostra están sujetos por tres o más personas diferentes, si provocar oscilaciones en el mástil 2. Estas desventajas son especialmente importantes en aplicaciones militares, en las cuales mínimas cantidades de personal, seguridad óptima para el equipo 8 sobre y junto al mástil, así como un rápido tiempo de izado bajo todas las condiciones meteorológicas son de gran importancia.

La presente invención proporciona un método mejorado para mantener el mástil 2 vertical durante el uso normal del mástil, así como durante su erección o retracción, incluso en condiciones de viento, con una mínima cantidad de personas, utilizando medios mecánicos que pueden ser transportados a mano, y sin la necesidad de energía eléctrica no baterías. Esto es especialmente importante en aplicaciones militares. Para ello, la presente invención utiliza un método de tendido de cables de control de riostra 71 a un único punto P, en donde una sola persona puede mantener los tres o más cables de control de riostra 71 en tensión, utilizando un conjunto de control de riostra 28. El conjunto de control de riostra también es un objeto de la presente invención.

Para poder aplicar este método mejorado para estabilizar el mástil 2 durante la erección o retracción, el conjunto de mástil 47 comprende al menos tres cables de control de riostra 71, estando los primeros extremos 48 de los cables de control de riostra 71 conectados al mástil 2 en una posición superior T sobre el mástil 2, estando los segundos extremos 49 de los cables de control de riostra 71 conducidos a al menos tres posiciones diferentes X, Y, Z cerca del suelo a una distancia desde la base 1, a cuyas posiciones pueden ser sujetos, lo que típicamente se realiza después de que el mástil esté totalmente levantado, o desde cuyas posiciones pueden ser conducidos además a una única posición P para permitir mantener los cables de control de riostra 71 en tensión por una sola persona durante la erección o retracción del mástil.

Preferiblemente, las tres posiciones diferentes X, Y, Z cerca del suelo están situadas en un círculo imaginario de radio R, dispuestas preferiblemente separadas 120 grados, en donde la base 1 permanece en el centro, y el radio R es elegido de manera que el ángulo β entre la superficie del suelo y el cable de control de riostra 71 está comprendido entre 45 y 60 grados, pero también son posibles otros ángulos. El uso de estas posiciones proporciona una tensión uniforme en los cables de control de riostra 71 y unas capacidades de corrección óptimas para el mástil 2, a la vez que el área ocupada por el conjunto de mástil 47 es limitada.

Como se muestra en la Fig. 7B, preferiblemente las localizaciones X, Y, Z cerca del suelo comprendiendo cada una un bloque de polea 56 para permitir el encaminado adicional de los cables de control de riostra 71 a un punto P en donde una sola persona puede mantener los cables de control de riostra 71 bajo tensión durante la erección o retracción del mástil 2, y un tensor de riostra 32 para permitir la sujeción de los cables de control de riostra 71 a la posición cerca del suelo después de la erección del mástil 2. En lugar de adaptar continuamente la longitud o posición de cada uno de los cables de control de riostra 71 durante la erección o retracción del mástil 2, la persona en el punto P puede moverse entre un primer punto P1 y un segundo punto Pn, mediante lo cual se adapta la longitud de todos los cables de control de riostra 71 simultáneamente, a la vez que se mantienen en tensión. El punto P1 está preferiblemente localizado en una línea imaginaria que pasa a través del centro de la base 1, a una distancia predeterminada desde el centro de la base de típicamente 1,3 a 1,5 veces la altura del mástil, y el punto Pn está localizado en la misma línea a una distancia de típicamente 0,8 a 1.0 veces la altura del mástil, dependiendo la distancia exacta del ángulo β entre la superficie del suelo y los cables de control de riostra 71.

Preferiblemente este método se realiza conduciendo los segundos extremos 49 de los cables de control de riostra 71 hasta un conjunto de control de riostra 28 situado en la localización P, teniendo el conjunto de control de riostra 28 medios para mantener al menos tres cables de control de riostra 71 en tensión. El conjunto de control de riostra 28 es una herramienta que se puede sujetar en la mano, y permite mantener todos los cables de control de riostra 71 en tensión simultáneamente. También permite que la tensión de uno o más cables de control de riostra 71 sean adaptados mientras se mantiene los otros cables de control de riostra en tensión.

Preferiblemente, el conjunto de control de riostra 28 tiene al menos tres medios de sujeción de cable 31 para sujetar los cables de control de riostra 71 en tensión, y tiene al menos dos mangos 75, 76 para sujetar el conjunto de control de riostra 28, estando los mangos situados en los lados opuestos de la parte que guía los cables.

Preferiblemente, el conjunto de control de riostra 28 tiene tres mangos 75, 76, 77 mediante los cuales se puede sujetar, uno en la izquierda, otro en la derecha, y otro debajo.

Preferiblemente los medios de sujeción de cables 31 son abrazaderas de cuerda.

como se muestra en la Figura 7A-7D, los tres cables de control de riostra 71 del conjunto de mástil de la presente invención tienen una longitud aumentada, típicamente casi el doble de la longitud típicamente utilizada en la técnica anterior y son conducidos desde T sobre X a Y a P₁, desde T sobre Z a Y a P₁, y desde T a Y a P₁, los tres cables de control de riostra 71 llegan de este modo juntos a un único punto Y, desde donde son conducidos a un punto P₁ en donde una sola persona que sujeta el conjunto de control de riostra 28 puede mantener los tres cables de control de riostra 71 en tensión simultáneamente, especialmente durante la erección o retracción del mástil 2. Típicamente la persona que sujeta el conjunto de control de riostra 28 empieza en una posición P₁ en el inicio de la erección del mástil y gradualmente se aproxima a un punto P_n mientras que los elementos del mástil 4 están siendo levantados, para mantener los cables de control de riostra 71 bajo tensión. Cuando el mástil 2 está completamente levantado, los cables de control de riostra 71 son sujetos en la superficie de soporte, por ejemplo, el suelo, mediante medios de sujeción. Preferiblemente los cables de control de riostra 71 están sujetos a los piquetes 30 en la posición X y Z y a un piquete de control 29 en la posición Y, por medio de por ejemplo tensores de riostra 32, bloques de polea 56 y ganchos de carburo 33. Después de que todos los cables de control de riostra 71 están sujetos en los piquetes 30 y en el piquete de control 29, los otros cables de control de riostra 72, que están sujetos a un extremo del conjunto de collar de riostra 40 que está montado en el mástil son también apretados y sujetos a los piquetes 30 de la piquete de control 29. De este modo, después de que el mástil 2 sea totalmente levantado cada cable de control de riostra 71 y cada cable de riostra 72 es sujeto en un extremo del mástil, preferiblemente a un conjunto de collar de riostra 25, 40, y a una posición en una superficie de control, preferiblemente un piquete o un piquete de control, en el otro extremo, mediante lo cual, se mantiene el mástil en una posición fija.

La Figura 8A muestra una realización preferida del conjunto de control de riostra 28 de la presente invención con más detalle. Comprende tres mangos, un mango izquierdo 75, un mango derecho 76 y un mango inferior 77, y tres abrazaderas de cuerda 31 para unir los segundo extremos 49 de los cables de control de riostra 71 al conjunto de control de riostra 28. Los tres cables de control de riostra 71 están situados en las abrazaderas de cuerda 31 y se mantienen en tensión de manera que el mástil 2 permanece vertical. La persona que sujeta el conjunto de control de riostra 28 típicamente utiliza ambas manos sujetando el mango izquierdo y derecho 75, 76 para tener buen control sobre el conjunto de control de riostra 28. Moviendo acercando y alejando de la base 1, los cables de control de riostra 71 se mantiene en tensión, y el mástil 2 se mantiene vertical. Cuando un único cable de control de riostra 71 necesita ser ajustado, una persona con la mano derecha, típicamente libera su mano izquierda para agarrar el mango inferior 77, y después libera la mano derecha para corregir la posición del cable de control de riostra 71 mientras sujeta firmemente el conjunto de control de riostra 28 en su mano izquierda y mantiene los otros cables de control de riostra 71 en tensión. Después de la corrección del cable de control de riostra específico 71 toma de nuevo el mango derecho 76 en la mano derecha, y finalmente también el mango izquierdo 75 en la mano izquierda.

Alternativamente primero la mano derecha puede ser movida al mango inferior, y después la mano derecha liberada para corregir la posición de un cable, etc.

Cuando se retrae un mástil 2, se puede seguir un procedimiento similar como el descrito anteriormente para levantar el mástil, pero la persona que sujeta el conjunto de control de riostra 28 empezaría desde un punta P_n cerca del punto Y en el círculo imaginario, y gradualmente se mueve alejándose desde la base 1 hacia un punto P₁, mientras se mantienen los cables de control 71 bajo tensión.

Una realización alternativa del conjunto de control de riostra 28 puede comprender uno o dos mangos, y/o cuatro o más abrazaderas de cuerda 31. Son posibles otras formas de conjunto de control de riostra 28, o los mangos 75-77, o de las abrazaderas de cuerda 31 distintas de las mostradas en la Fig. 8A.

La Figura 8B muestra un ejemplo de un cable de control de riostra 71, que está preferiblemente fabricado de TeryleneTM, poliéster o Kevlar®, pero también son posibles otros materiales. Los cables de control de riostra 71 deberían ser los suficientemente fuertes para soportar la tensión ejercida sobre ellos, especialmente en condiciones de viento.

El método de mantener el mástil 2 vertical como se ha descrito anteriormente, no tiene relación directa con la base 1, ya que los cables de control de riostra 71 del conjunto de mástil de la presente invención son conducidos a los piquetes 30, 29 y no a las patas 7 de la base 1, al contrario que el sistema mostrado en la Fig. 1 del documento US4212015. Por tanto es evidente para los expertos en la técnica que el método de la presente invención también funcionará para un conjunto de mástil 47 que utiliza otra base 1 distinta de la mostrada en la Fig. 1A, en particular una base 1 sin una tubería tubular 9.

La presente invención también proporciona una base de campo mejorada 58 para soportar el mástil durante su uso normal, es decir cuando está totalmente levantada. La base de campo 58 está dispuesta para colocar una superficie de soporte, por ejemplo en el suelo, en una posición que corresponde a la posición del mástil 2 para permitir en apoyo de la menos parte del peso del mástil 2 después de la colocación, por lo que la base de campo 58 comprende primeros medios de fijación 61 para fijar el mástil 2 a un plano de soporte y evitar el desplazamiento en la dirección de altura del conjunto de mástil 47, y segundos medios de fijación 62 par evitar la rotación del mástil 2 alrededor de su eje axial. La Figura 9A-9C muestra una realización preferida de la base de campo 58 de acuerdo con la presente invención. La base de campo 58 tiene una abertura que se extiende en dirección vertical del mástil para recibir un elemento inferior 24 que está preferiblemente montado en una parte inferior del mástil 2 de forma no giratoria. El

elemento inferior 24 puede tener dimensiones constantes en dirección radial, pero preferiblemente tiene una dimensión exterior más pequeña en una parte más elevada que en una parte más inferior. La base de campo 58 tiene salientes para recibir primeros medios de fijación 61, por ejemplo, un pasador, que puede ser insertado en una segunda abertura de la base de campo 58 para disminuir el tamaño de la abertura vertical 63, por lo que se evita que el mástil 2 se mueva en una dirección hacia arriba. La base de campo 58 comprende además un componente de fijación 62 montado en la base de campo 58. El componente de fijación 62 se puede mover acercándose (o alejándose) del centro de la abertura vertical 63 en dirección radial para apretar (o aflojar) el elemento inferior 24 hacia (o desde) la base de campo, evitando con ello (o permitiendo) la rotación del mástil 2.

La Figura 5A muestra una base de campo 58 montada en el suelo en una posición correspondiente a, y debajo del mástil 2. La base de campo 58 típicamente se monta en el suelo insertando las puntas 78 en el suelo a través de los orificios de montaje 74 de la base de campo 58, de manera que la base de campo 58 no puede girar o ser elevada con respecto al suelo. La colocación del mástil 2 en la base de campo 58 es la última etapa durante el levantamiento del mástil 2. Después de que todos los elementos tubulares 4 hayan sido añadidos al mástil 2 como se ha descrito anteriormente, el mástil 2 con el conjunto de bloqueo de elevación 23 montado debajo, es bajado hacia la superficie de soporte, normalmente el suelo, de manera que la parte inferior del conjunto de bloqueo de elevación 24, en este caso una esfera con una forma cilíndrica en su parte superior, está situada dentro de la abertura vertical 63 de la base de campo 58. Después un pasador de fijación de altura 61 de la ase de campo es insertado en una segunda abertura de la base de campo 58 para disminuir el diámetro de la abertura vertical 63. El pasador 61 evita el desplazamiento del elemento inferior 24 en la dirección de altura del mástil 2, lo que podría ocurrir bajo condiciones de viento, por lo que el mástil 2 se podría salir de la base de campo 58, y estar colocado junto a la base de campo 58, por lo que pierde su posición vertical y/o su orientación. La inserción o retirada del pasador de fijación de altura 61 es una etapa muy rápida y simple para asegurar o liberar la posición de altura del mástil 2.

La Fig. 9A y 9C muestra un tornillo de mariposa 73 para poder apretar un componente de fijación 62 contra el elemento inferior 24 del mástil 2, por lo que se evita la rotación del mástil 2. La Fig. 9D muestra el principio de trabajo que utiliza unos primer y segundo medios de fijación 61, 62. La Figura 9E muestra el principio de trabajo de una realización alternativa de la base de campo 58 de acuerdo con la presente invención, que utiliza unos medios de fijación únicos 61, 62 para evitar tanto el levantamiento como la rotación del mástil 2 con respecto a la base de campo 58. Una ventaja de utilizar una forma esférica como elemento inferior 24 del conjunto de bloqueo de elevación 23 es que no tiene bordes afilados, por lo que se evitan lesiones durante la instalación del mástil 2, y permite la fácil rotación del mástil 2 cuando se coloca en la base de campo 58, y es fácil de fabricar, por ejemplo en un torno. Pero la invención también funciona con otros elementos inferior 24 que tengan un diámetro inferior a una posición más elevada que en una posición inferior. Proporcionar el componente de fijación 62 como parte separada permite que la forma y el material del mismo sean optimizados para el apriete óptimo para evitar la rotación del mástil 2.

En una realización preferida del conjunto de bloqueo de elevación 23, el elemento inferior 24 y el componente de fijación 62 están ambos hechos de aluminio. Para tener un área de contacto grande con el elemento inferior 24 y de este modo una buena fijación, la forma del componente de fijación 62 es preferiblemente complementaria con al menos parte del elemento inferior 24. Los expertos en la técnica también pueden elegir otras formas y materiales para el elemento inferior 24 y para el componente de fijación 62, por ejemplo la esfera del elemento inferior 24 podría ser remplazada por un cilindro compuesto de acero.

La Figura 6A – 6C muestra ejemplo de elementos de mástil tubulares 4 conocidos en la técnica, que comprende medios para evitar el desacoplamiento de elementos de mástil sucesivos 4. Para permitir una colocación fácil, bien alineada de los elementos de mástil 4 unos en la parte superior de los otros, y para evitar que los elementos de mástil 4 se desacoplen, típicamente, un inserto cilíndrico 53 con un diámetro exterior aproximadamente igual al diámetro interior de los elementos de mástil tubulares 4 está montado en el extremo superior de cada elemento tubular 4, y se extiende por encima del mismo, para hacer posible la inserción del mismo en el extremo inferior del siguiente elemento de mástil tubular más elevado 4 en el mástil 2. Normalmente están previstos orificios de montaje del dispositivo 18 en este inserto cilíndrico 53, cuyos orificios de montaje de dispositivo 18 pueden ser utilizados para la fijación del equipo 8 tal como por ejemplo una antena, iluminación, cámara, micrófono, etc., utilizando medios de fijación convencionales tales como por ejemplo, tornillos. El extremo inferior de los elementos de mástil tubulares 54, y el extremo más alto del elemento de mástil tubular 55 típicamente tiene una forma complementaria para evitar la rotación entre un elemento de mástil inferior y el siguiente más elevado 4. Dado que los elementos de mástil tubulares 4 pueden girar dentro de la tubería tubular 9 de la base de la invención, y dado que ningún elemento de mástil 4 del mástil 2 pueden girar entre sí, es posible orientar el equipo 8 montado en el mástil 2 girando cualquiera de los elementos de mástil 4, con lo que se gira todo el mástil 2. El diámetro exterior D de los elementos de mástil tubulares 4 típicamente está comprendido entre 50 y 110 mm, y puede ser de por ejemplo 110 mm, 100 mm, 90 mm, 80 mm, 70 mm, 60 mm ó 50 mm. La longitud de los elementos de mástil tubulares 4 sin tener en cuenta el inserto cilíndrico 53 es típicamente de 1 m, lo que hace que sean fáciles de transportar, para insertar en los elementos de mástil tubulares 4 desde una posición por debajo del árbol de guía 3, y para determinar la altura de un mástil levantado 2 simplemente contando los elementos de mástil superpuestos 4. Pero los elementos de mástil tubulares 4 también pueden tener otras longitudes, tales como, por ejemplo 80 cm, 90 cm, 100 cm, 110 cm ó 120 cm.

REIVINDICACIONES

1. Un conjunto de mástil (47) que comprende una base (1) y un mástil transportable (2) y un conjunto de control de riostra (28) para estabilizar el mástil (2) durante la erección o retracción del mástil (2),
comprendiendo el mástil (2) una pluralidad de elementos de mástil tubulares (4) situados unos encima de los otros;
- 5 comprendiendo la base (1): un árbol de guía (3) con una abertura (17) para guiar el desplazamiento de los elementos de mástil tubulares (4) durante la erección o retracción del mástil (2); una pluralidad de patas (7) conectadas al árbol de guía (3), para colocar el árbol de guía (3) a una distancia por encima del suelo para permitir la inserción de los elementos de mástil tubulares (4) desde una posición por debajo del árbol de guía (3);
- 10 estando conectado el conjunto de control de riostra (28) al mástil (2) en una posición predefinida (T) en al menos tres direcciones por medio de al menos tres cables de control de riostra (71), estando conectado un primer extremo de cada cable de control de riostra (48) al mástil (2), estando conectado un segundo extremo de cada cable de control de riostra (49) al conjunto de control de riostra (28);
caracterizado porque
- 15 - cada cable de control de riostra (71) está guiado en una posición entre el primer y segundo extremos del cable de control de riostra (71) hacia una posición en el suelo (X, Y, Z) situada a una distancia predefinida (R) y que está separada desde la base (1), a cuyas posiciones del suelo (X, Y, Z) están sujetos o desde cuyas posiciones de suelo (X, Y, Z) están conducidos a una única posición (P) para permitir mantener los cables de control de riostra (71) en tensión por una sola persona;
- 20 - es conjunto de control de riostra (28) es transportable por una sola persona y tiene al menos un mango (75, 76, 77) para sujetar el conjunto de control de riostra (28).
2. El conjunto de mástil (47) de acuerdo con la reivindicación 1, en el que las posiciones en el suelo (X, Y, Z) están situadas en un círculo imaginario de un radio predefinido (R), en donde la base (1) está en el centro del círculo.
3. El conjunto de mástil (47) de acuerdo con la reivindicación 2, en el que el radio (R) se elige de manera que el ángulo (β) entre una superficie del suelo y los cables de control de riostra (71) está comprendido entre 45 y 60 grados cuando el mástil (2) está totalmente levantado.
- 25 4. El conjunto de mástil (47) de acuerdo con la reivindicación 2 ó 3, en el que las posiciones del suelo (X, Y, Z) están situadas separadas 120 grados en el círculo imaginario.
5. El conjunto de mástil (47) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1-4, en donde los cables de control de riostra (71) son tendidos desde las posiciones del suelo (X, Y, Z) a una de las posiciones del suelo (Y) antes de ser tendidos a la posición única (P).
- 30 6. El conjunto de mástil (47) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1-5, en el que el conjunto de control de riostra (28) comprende abrazaderas de cuerda (31) para conectar los segundos extremos (49) de los cables de control de riostra (71).
7. El conjunto de mástil (47) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1-6, en el que el conjunto de control de riostra (28) tiene tres mangos (75, 76, 77), un mango izquierdo (75), un mango derecho (76) y un mango inferior (77), para sujetar los cables de control de riostra (71) en tensión, o para ajustar un cable de control de riostra (71).
- 35 8. El conjunto de mástil (47) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1-7, en donde el árbol de guía (3) comprende:
- 40 - una tubería tubular (9) que tiene la abertura (17) para guiar el desplazamiento de los elementos de mástil tubulares (4);
- un primer collar de unión de patas (5) montado en una parte superior de la tubería tubular (9), siendo el primer collar de unión de patas (5) conectable con las patas (7) en una primera posición de conexión en las patas (37);
- 45 - extendiéndose la tubería tubular (9) desde el primer collar de unión de patas (5) hasta una posición debajo del primer collar de unión de patas (5) para permitir el montaje de los segundos medios de conexión (39) a las patas (7).
- segundos medios de conexión (39) montados en una parte inferior de la tubería tubular (9), cuyos segundos medios (39) se pueden conectar a las patas (7) en una segunda posición de conexión de las patas (38), estando la segunda posición de conexión (38) separadas de la primera posición de conexión (37) en la dirección de altura de la base (1);

en donde la tubería tubular (9) está fabricada de un primer material y el primer collar de unión de patas (5) está fabricado de un segundo material;

9. El conjunto de mástil (47) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1-8, en el que la posición predefinida (T) en el mástil (2) está situada en el elemento de mástil superior (4).

5 10. El conjunto de mástil (47) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1-9, en el que el conjunto de mástil (47) comprende adicionalmente una hoja de collar de riostra (27) montada de manera giratoria en el mástil (2) en la posición predefinida (T), tendiendo la hoja de collar de riostra (27) orificios de montaje (35) a los que están conectados primeros extremos (48) de los canales de control de riostra (71).

10 11. El conjunto de mástil (47) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1-10, que adicionalmente comprende un bloque de polea (56) montado en un piquete (30, 29) en cada una de las posiciones del suelo (X, Y, Z) para conducir los cables de control de riostra (71) al punto único (P) durante la erección o retracción del mástil (2).

15 12. El conjunto de mástil (47) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1-11, que adicionalmente comprende tensores de riostra (32) montados en un piquete (30, 29) en cada una de las posiciones del suelo (X, Y, Z) para sujetar los cables de control de riostra (71) en una posición cerca del suelo después del levantamiento del mástil (2).

13. El conjunto de mástil (47) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1-12, que adicionalmente comprende el equipo (8) montado en el mástil (2), en donde el equipo (8) es seleccionado del grupo de una antena, una cámara un micrófono e iluminación.

20 14. Un método para mantener un mástil transportable (2) vertical durante la erección o retracción del mismo, siendo el mástil (2) parte de un conjunto de mástil (47) que además comprende una base (1) y un conjunto de control de riostra portátil (28),

comprendiendo el mástil (2) una pluralidad de elementos de mástil tubulares (4) situados uno en la parte superior del otro;

25 comprendiendo la base (1): un árbol de guía (3) con una abertura (17) para guiar el desplazamiento de los elementos de mástil tubulares (4) durante la erección o retracción del mástil (2); una pluralidad de patas (7) conectadas al árbol de guía (3) para colocar el árbol de guía (3) a una distancia por encima del suelo para permitir la inserción de los elementos de mástil tubulares (4) desde una posición por debajo del árbol de guía (3);

comprendiendo el método las etapas de:

30 - conectar los primeros extremos (48) de al menos tres cables de control de riostra (71) al mástil (2) en una posición predefinida (T) en al menos tres direcciones,

- guiar cada cable de control de riostra (71) hacia una posición del suelo (X, Y, Z) situada a una distancia predeterminada (R) y que está separada de la base (1), y conducirlos a una única posición (P) para permitir mantener los cables de control de riostra (71) en tensión por una sola persona;

- conectar un segundo extremo (49) de cada cable de control de riostra (71) al conjunto de control de riostra (28);

35 - mantener los cables de control de riostra (71) en tensión sujetando el conjunto de control de riostra (28) mientras que se mueve hacia o alejándose de la base (1) a medida que los elementos de mástil (4) son levantados o descendidos.

40 15. El método de acuerdo con la reivindicación 14, en donde los cables de control de riostra (71) son guiados a las posiciones del suelo (X, Y, Z) situadas en un círculo imaginario que tiene un radio predeterminado (R), en donde la base (1) está de pie en el centro del círculo.

16. El método de acuerdo con la reivindicación 15, mediante el cual se elige el radio (R) de manera que un ángulo (β) entre la superficie del suelo y los cables de control de riostra (71) está comprendido entre 45 y 60 grados cuando el mástil (2) está totalmente levantado.

45 17. El método de acuerdo con la reivindicación 15 ó 16, que comprende la etapa de elegir las posiciones del suelo (X, Y, Z) separadas 120 grados en el círculo imaginario.

18. El método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 14-17, en el que la sujeción del conjunto de control de riostra (28) se realiza sujetando al menos un mango (75, 76, 77) del conjunto de control de riostra (28).

50 19. El método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 14-18, en el que el conjunto de control de riostra (28) comprende abrazaderas de cuerda (31) y la etapa de conectar los segundos extremos (49) de los cables de control de riostra (71) al conjunto de control de riostra (28) se realiza conectando los segundos extremos (49) a las abrazaderas de cuerda (31).

20. El método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 14-19, en el que la conducción de cada cable de control de riostra (71) a una única posición (P) comprende la etapa de conducir el cable de control de riostra (71) a una de las posiciones del suelo (Y) antes de conducirlos a la posición única (P).
- 5 21. El método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 14-20, en el que el árbol de guía (3) comprende:
- una tubería tubular (9) que tiene la abertura (17) para guiar el desplazamiento de los elementos de mástil tubulares (4);
 - un primer collar de unión de patas (5) montado en una parte superior de la tubería tubular (9), siendo el primer collar de unión de patas (5) conectable a la patas (7) en una primera posición de conexión en las patas (37);
- 10 - extendiéndose la tubería tubular (9) desde el primer collar de unión de patas (5) hasta una posición debajo del primer collar de unión de patas (5) para permitir el montaje de los segundos medios de conexión (39) a las patas (7);
- segundos medios de conexión (39) montados en una parte inferior de la tubería tubular (9), cuyos segundos medios de conexión (39) se pueden conectar a las patas (7) en una segunda posición de conexión en las patas (38), estando la segunda posición de conexión (38) separada de la primera posición de conexión (37) en la dirección de
- 15 altura de la base (1);
- en donde la tubería tubular (9) está hecha de un primer material y el primer collar de unión de patas (5) está hecho de un segundo material;
22. El método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 14-21, en el que la etapa de conectar los primeros extremos (48) de los cables de control de riostra (71) al mástil (2) en una posición predefinida (T) se realiza
- 20 conectando los primeros extremos (48) al elemento de mástil superior (4).
23. El método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 14-22, en el que el método comprende además una etapa de montar de manera giratoria una hoja de collar de riostra (27) en el mástil (2) en una posición predeterminada (T), teniendo la hoja de collar de riostra (27) orificios de montaje (35), y conectando los primeros extremos (48) de los cables de control de riostra (71) a los orificios de montaje (35).
- 25 24. El método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 14-23, en el que la etapa de guiar y conducir los cables de control de riostra (71) comprende montar un bloque de polea (56) en un piquete (30, 29) en cada de las posiciones del suelo (X, Y, Z) y conducir los cables de control de riostra (71) a través de los bloques de polea (56).

30

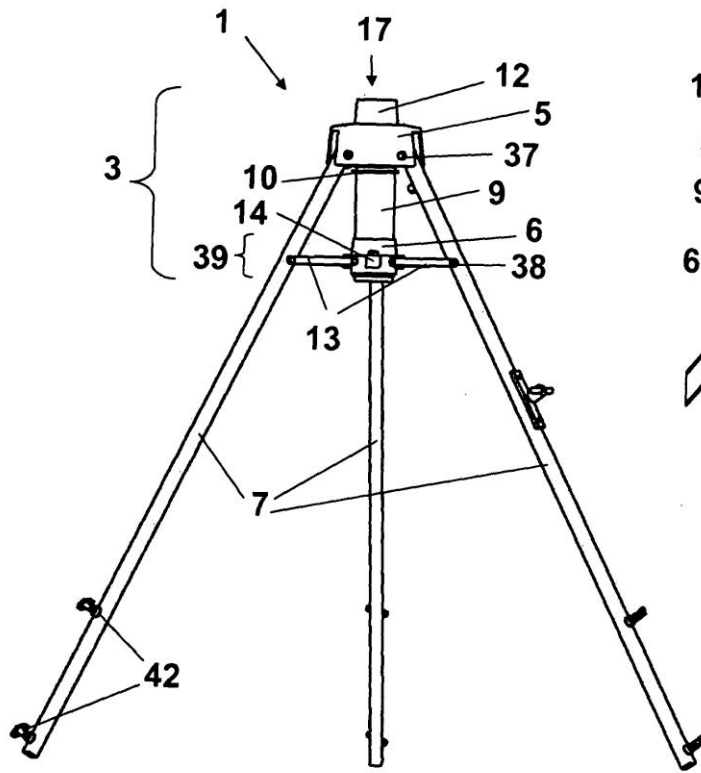


Fig 1A

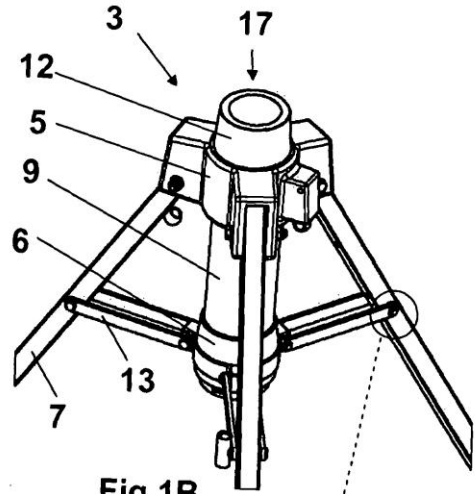


Fig 1B

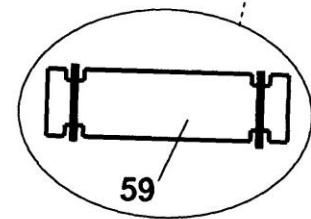
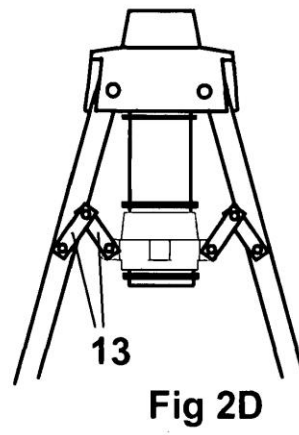
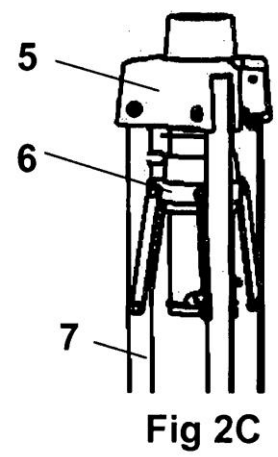
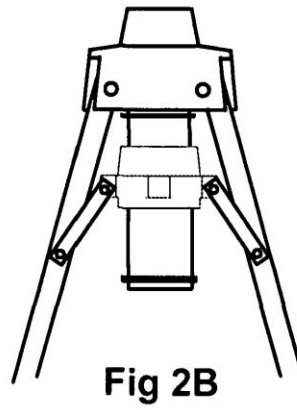
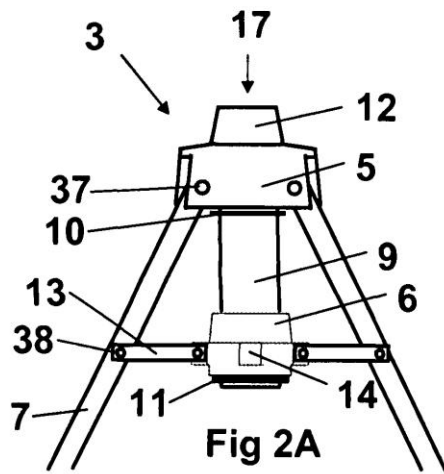


Fig 1C



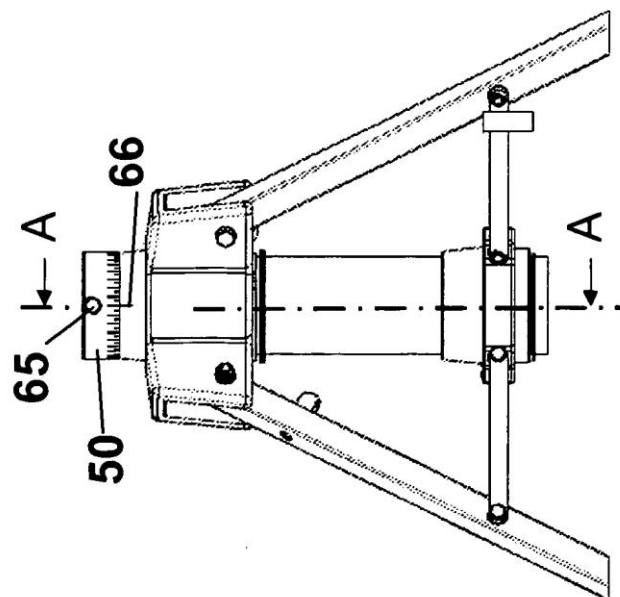


Fig 2F

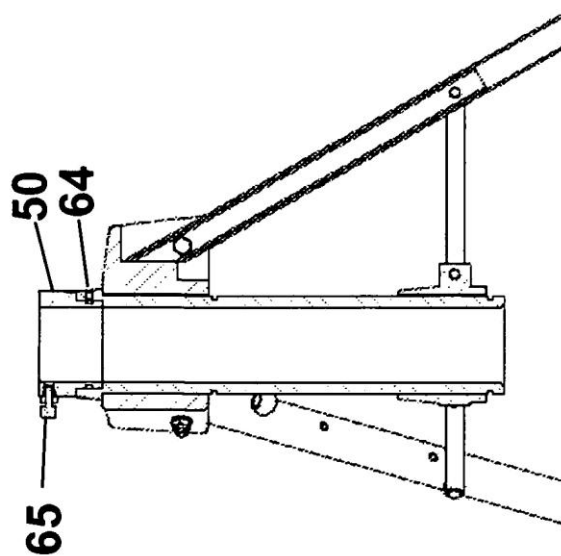


Fig 2E

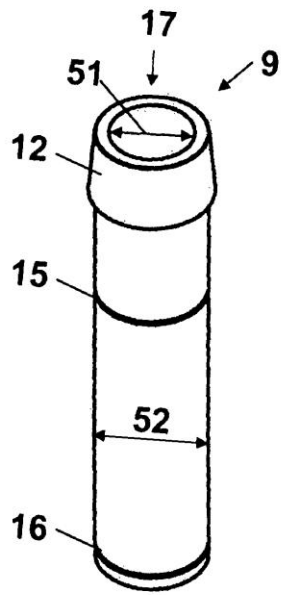


Fig 3A

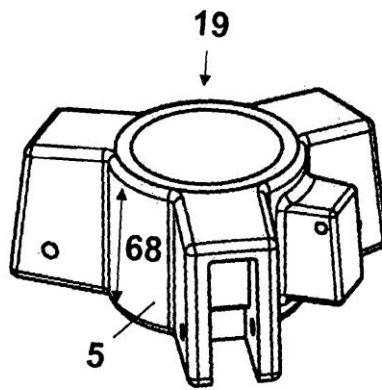


Fig 3B

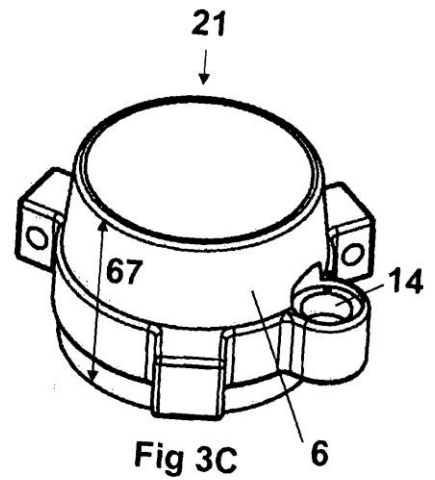


Fig 3C

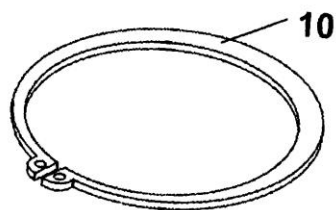


Fig 3D

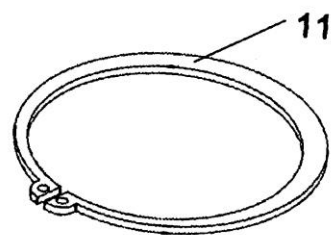


Fig 3E

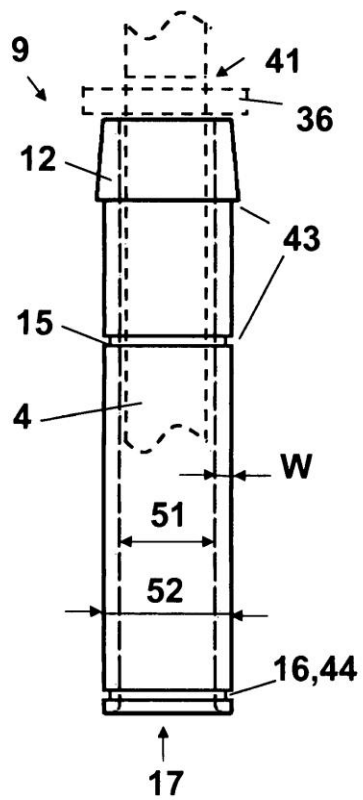


Fig 4A

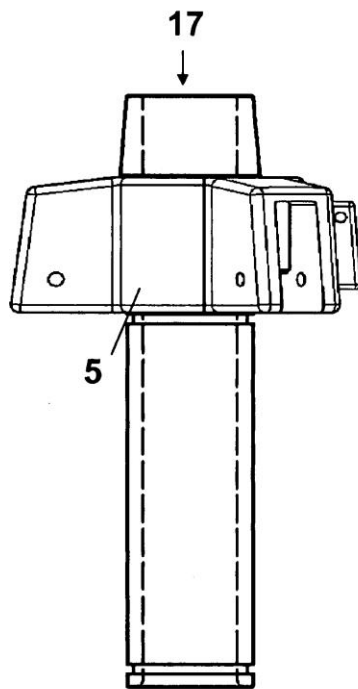


Fig 4B

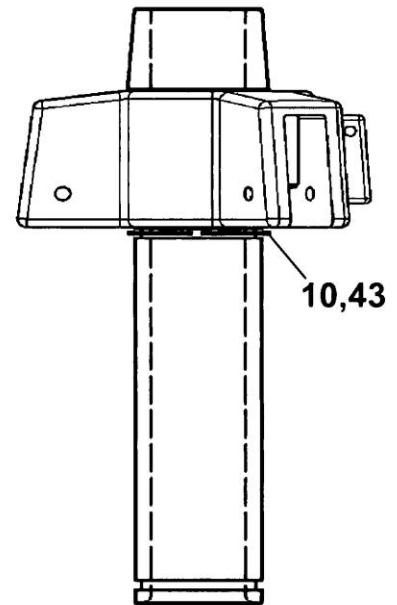
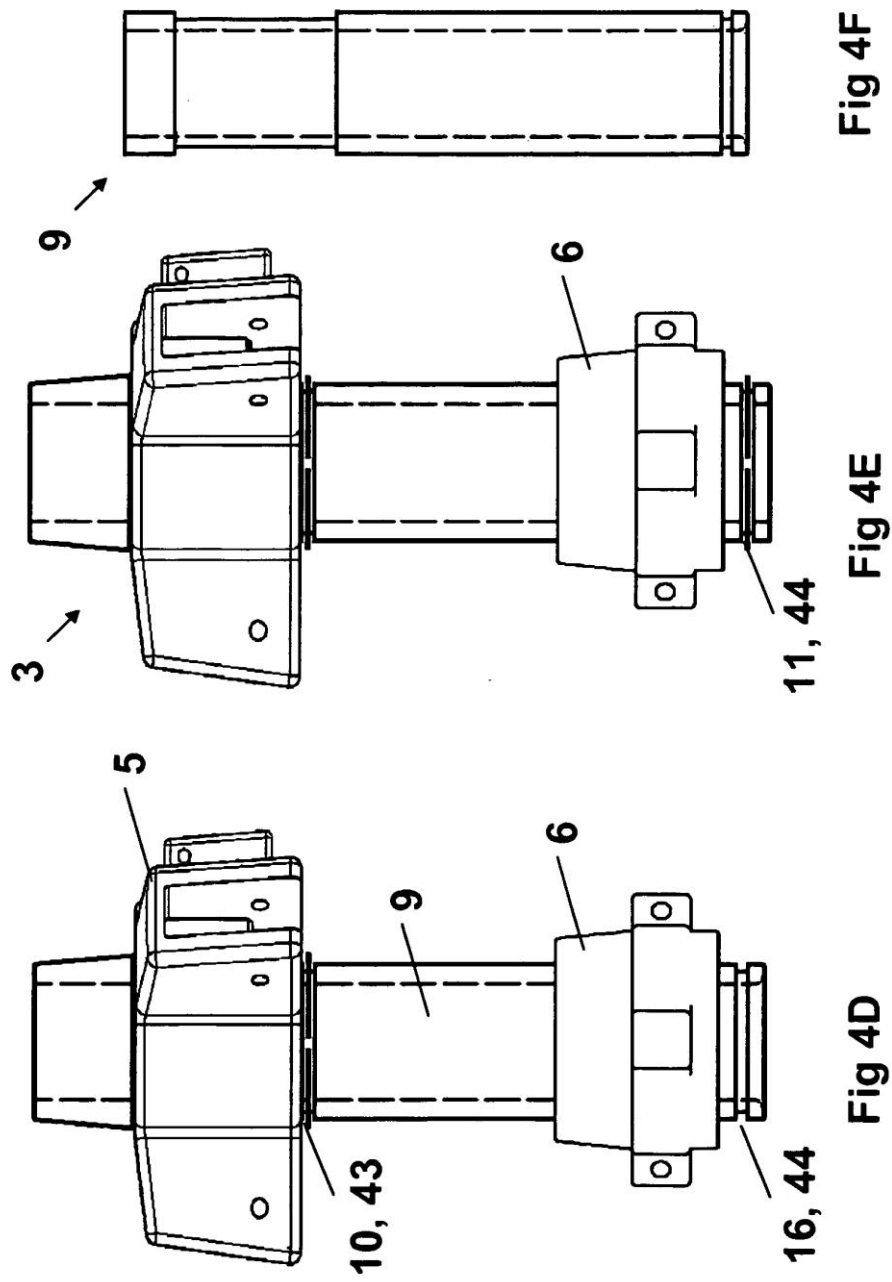
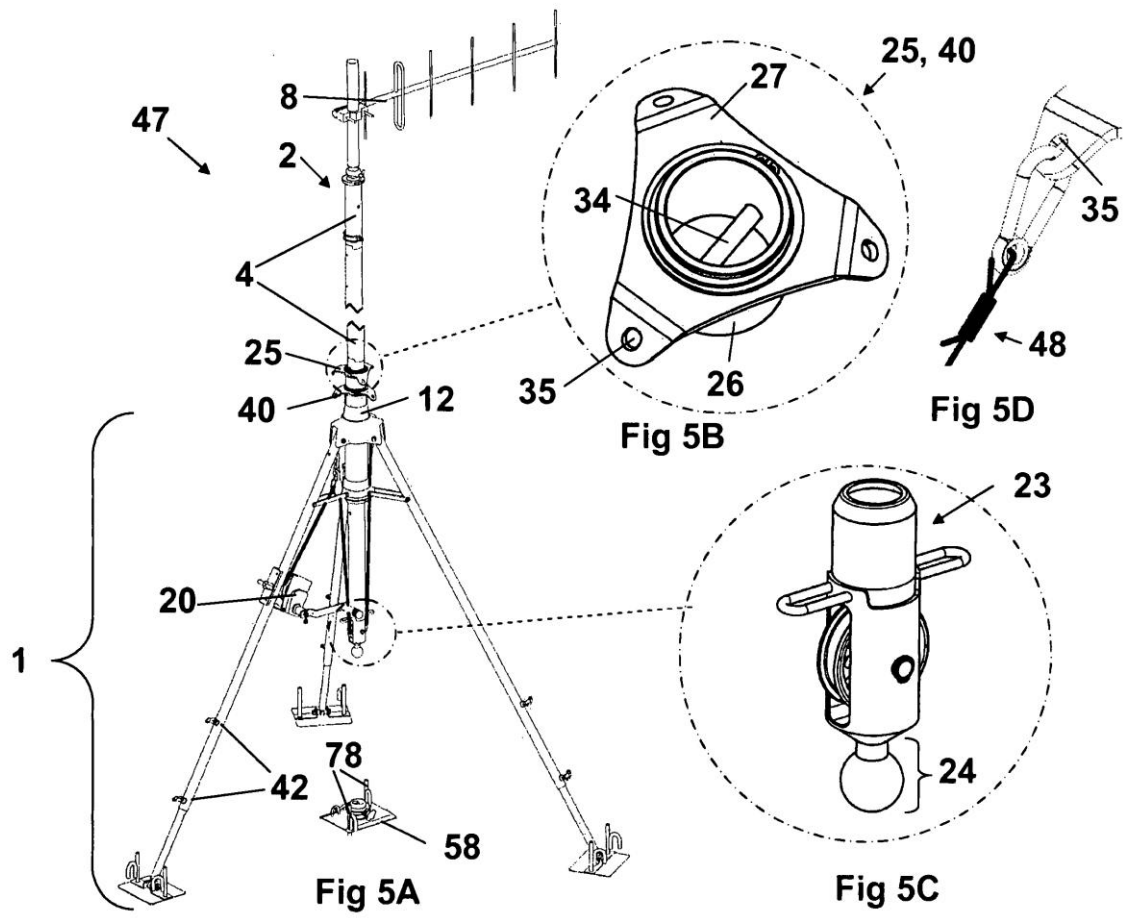


Fig 4C





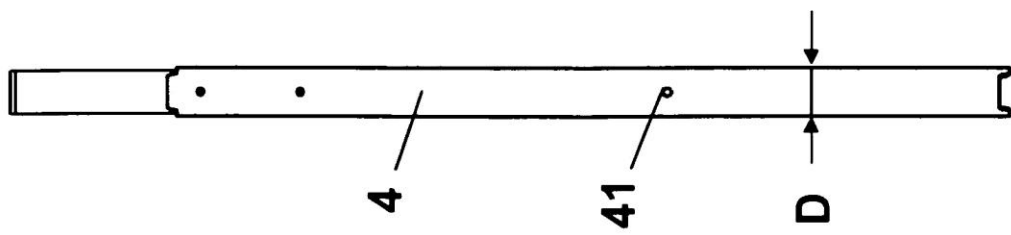


Fig 6A

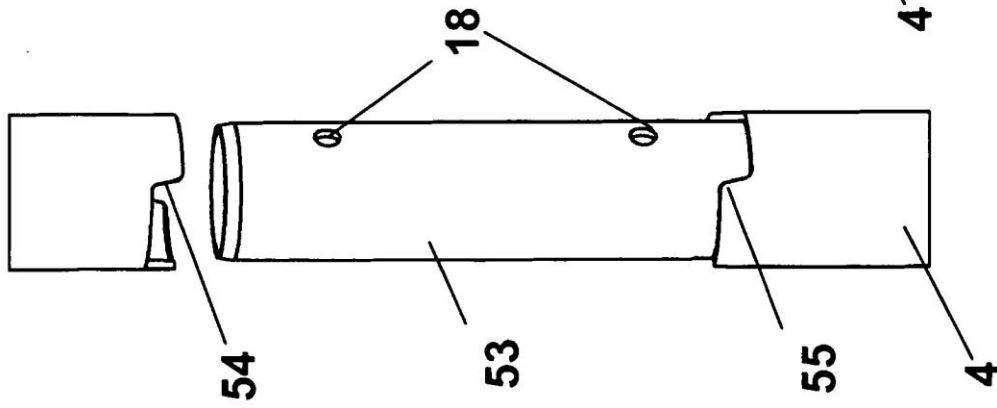


Fig 6B

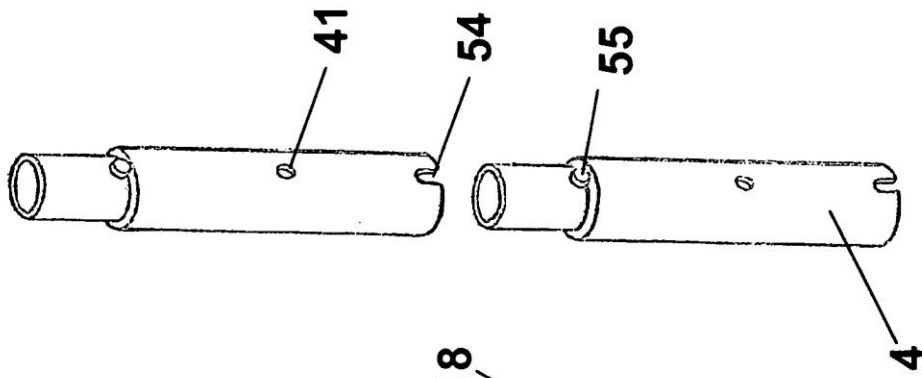
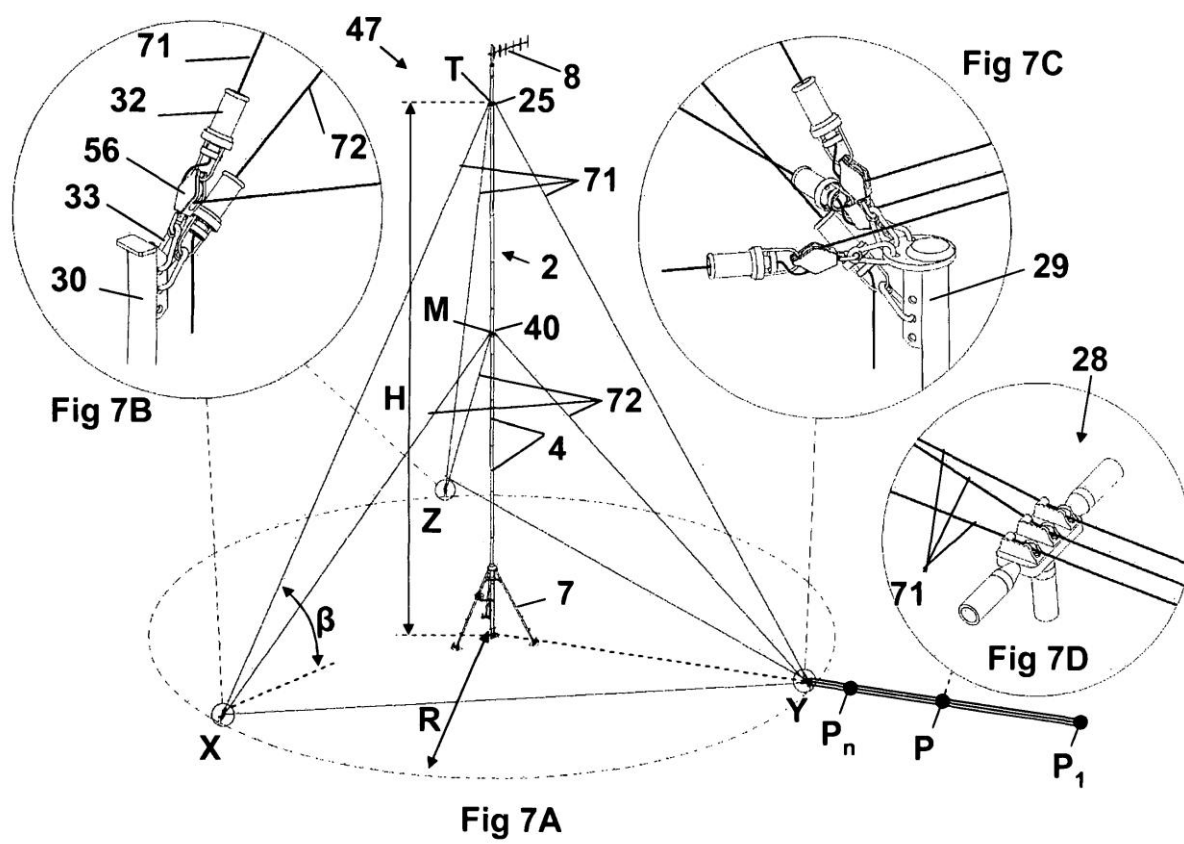


Fig 6C



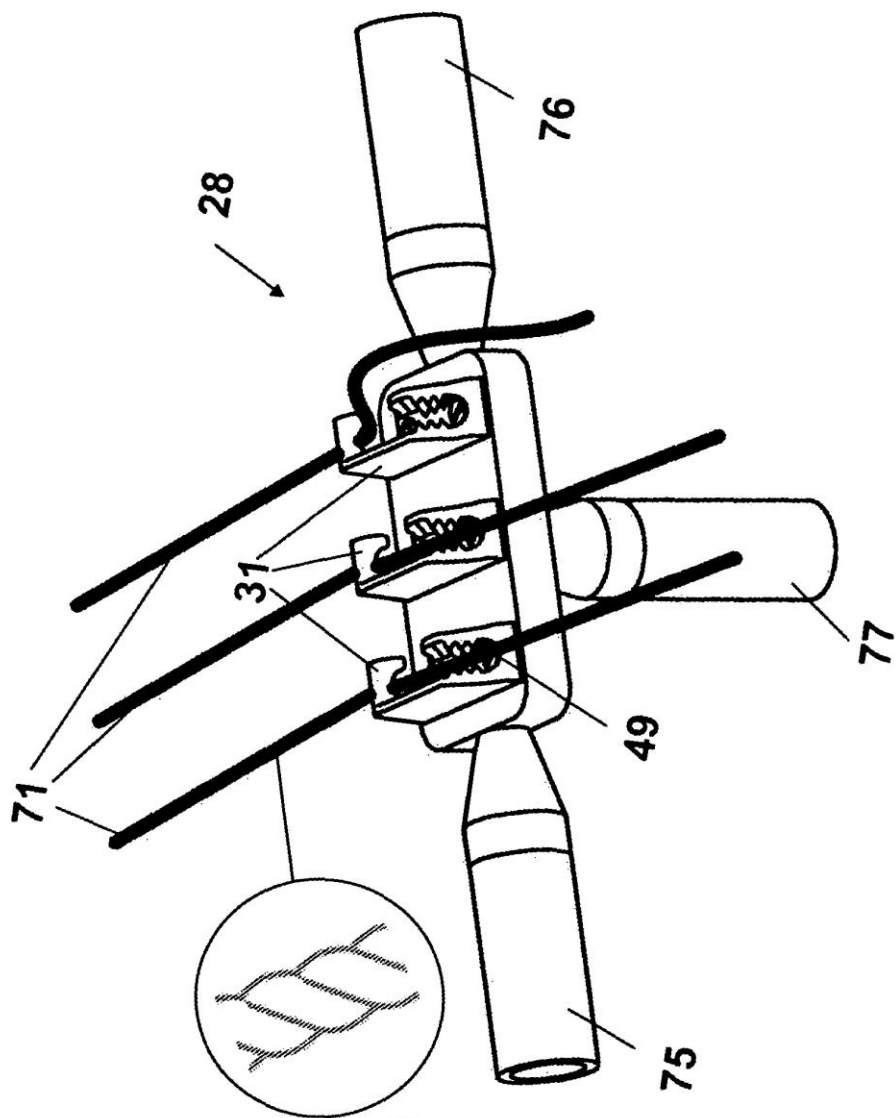


Fig 8A

Fig 8B

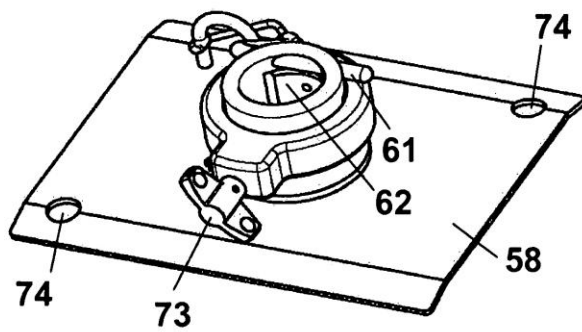


Fig 9A

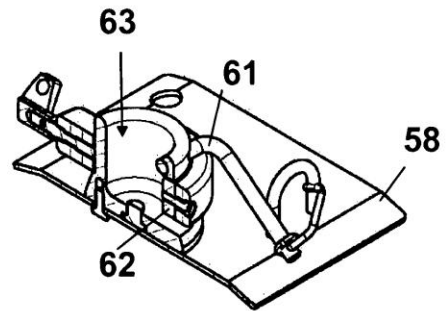


Fig 9B

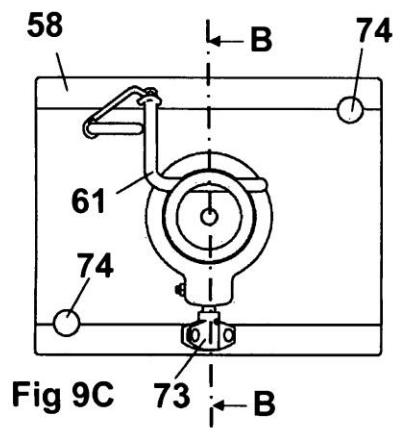


Fig 9C

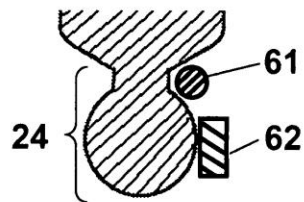


Fig 9D

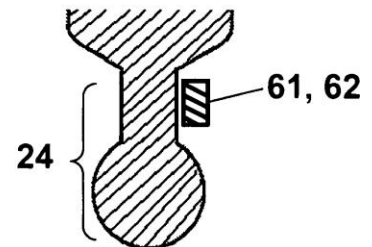


Fig 9E