

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 695 930**

51 Int. Cl.:

E04H 7/22 (2006.01)

E04H 12/08 (2006.01)

E04G 11/06 (2006.01)

E04H 12/34 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **14.09.2010 PCT/DK2010/050232**

87 Fecha y número de publicación internacional: **24.03.2011 WO11032559**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **14.09.2010 E 10754405 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **15.08.2018 EP 2478171**

54 Título: **Estructura de construcción tubular con segmento de plataforma conectado de forma articulada**

30 Prioridad:

15.09.2009 DK 200970113

19.04.2010 DK 201070152

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

11.01.2019

73 Titular/es:

**VESTERVANGEN HOLDING ODENSE APS
(100.0%)**

**Vestervangen 6, Skt. Klemens
5260 Odense S, DK**

72 Inventor/es:

**KRYGER, ARNE y
RYHOLL, LARS**

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 695 930 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

Estructura de construcción tubular con segmento de plataforma conectado de forma articulada

5 Campo de la invención

La presente invención se refiere a estructuras o torres de construcción tubulares tales como una torre de telecomunicaciones, una torre de turbina eólica o similares. En particular, se refiere a una estructura de construcción tubular que comprende una plataforma ubicada dentro de la estructura de construcción tubular.

10

Antecedentes de la invención

Convencionalmente, dichas estructuras de construcción tubulares han sido fabricadas a partir de secciones de tubo de chapa de acero laminada, dispuestas unas encima de otras. Sin embargo, en los últimos años, la altura de dichas estructuras de construcción y, por consiguiente, los diámetros de las secciones de tubo se han ido incrementando de manera que son difíciles y caras o imposibles de transportar a lo largo de carreteras públicas. En otro intento de resolver este problema, se ha propuesto dividir cada sección de tubo en un número de segmentos de tubo que se extiende longitudinalmente que pueden estar interconectados de manera que forman las secciones de tubo en el lugar de construcción.

20

Las estructuras o torres de construcción tubulares, incluyendo las mencionadas anteriormente, están provistas normalmente de un número de plataformas internas que son utilizadas por la gente que trabaja dentro de la torre durante el montaje de la torre y durante el servicio y mantenimiento posteriores. Además, las regulaciones de seguridad requieren que las plataformas estén previstas en ciertos niveles/distancias de manera que la gente que sube o baja pueda descansar, y por tanto qué cosas, tales como herramientas, caigan accidentalmente a la siguiente plataforma. Las plataformas conocidas son hechas a partir de elementos de construcción, típicamente placas de aluminio. Tanto para torres hechas a partir de secciones de tubo continuas como para torres donde cada sección está hecha para un número de segmentos de tubo, las plataformas son típicamente entregadas como elementos separados y montados dentro de la torre a medida que progresa el montaje o posteriormente después de que se han elevado a la posición deseada mediante una grúa móvil.

25

30

El documento EP1561883A1 da a conocer un método y un segmento de tubo respectivamente de acuerdo con el preámbulo de las reivindicaciones 1 y 4.

35 Objeto de la invención

Un objeto de la presente invención es proporcionar un método para montar una estructura de construcción tubular que es más eficiente que los métodos conocidos.

40

Otro objeto de la presente invención es proporcionar un método que reduce el número de elementos de construcción separados para llevar un registro durante el almacenamiento, transporte y el montaje.

Es un objeto adicional de la presente invención proporcionar una alternativa a la técnica anterior.

45 Resumen de la invención

Por tanto, el objeto descrito anteriormente y varios objetos distintos están destinados a ser tenidos en un primer aspecto de la invención proporcionando un método de montaje de una estructura de construcción tubular que comprende secciones de tubo superpuestas cada una que está formada por segmentos de tubo que se extienden axialmente interconectados, dicho método que comprende:

50

- formar una base de dicha estructura de construcción y al menos una sección de tubo que se extiende de forma ascendente desde la misma,

55

- formar una sección de tubo adicional en la parte superior de una sección de tubo superior ya situada en dicha base,

60

- sujetar las partes inferiores de los segmentos de tubo de dicha sección de tubo adicional a la sección de tubo superior e interconectar los segmentos de tubo adyacentes de manera que se forme dicha sección de tubo adicional,

en donde al menos algunos de los elementos de tubo están provistos de segmentos de plataforma que están conectados con articulación y plegables desde una posición elevada en la cual están situados próximos al segmento de tubo hasta una posición de uso en la cual se extiende en radialmente hacia dentro en la estructura de construcción tubular en la posición montada de los segmentos de tubo.

65

Por "posición plegada" y "posición próxima al segmento de tubo" se quiere decir de forma preferible que los elementos de plataforma están situados próximos a los elementos de tubo a lo largo de su longitud completa y no solo en el extremo donde está la conexión con articulación. Sin embargo, también pueden estar dispuestos formando un ángulo agudo en la parte superior del mismo.

Típicamente varias secciones de tubo están dispuestas unas encima de otras, y la "sección tubo superior" se refiere a la sección que está lo más alta hasta que una sección de tubo adicional posiblemente se forma en la parte superior de la misma.

Los segmentos de plataforma se mantienen en su posición plegada por cualquier medio de liberación adecuado que será conocido para un experto en la técnica. Pueden, por ejemplo, ser correas, ganchos o tornillos

Mediante dicho método, los segmentos de tubos y los segmentos de plataforma son, típicamente, pero no necesariamente, montados entre sí en la planta de fabricación y transportados al lugar de montaje de la torre como unidades montadas. De este modo, el número de elementos de construcción individuales de los que llevar un registro se reduce en comparación con los métodos conocidos. También puede ser posible empaquetar los elementos de forma más compacta en los camiones y por lo tanto reducir el coste de transporte. Esto es particularmente importante para el transporte a lo largo de grandes distancias o dentro de áreas que son difíciles de alcanzar, tal como áreas montañosas. Además, se pueden realizar controles de calidad de los montajes de los segmentos de plataforma en las plantas de fabricación de manera que el equipo para el control de calidad no necesita ser transportado al lugar de montaje. Una ventaja adicional más de la presente invención es que el proceso de trabajo durante el montaje de la torre se hace más eficiente. Esto es especialmente importante cuando se utilizan grandes grúas móviles, dado que el uso de las mismas es a menudo pagado por hora.

En algunos modos de realización de la invención, la sección de tubo adicional es formada en la parte superior de la sección de tubo superior ya situada sobre dicha base elevando segmentos de tubo individuales en posición por medio de un dispositivo de elevación, el cual está dispuesto en una columna situada dentro de dicha al menos una sección de tubo. Un ejemplo de dicho método es descrito en relación con las figuras.

Los elementos de tubo comprenden bridas a lo largo de cada lado de los lados longitudinales opuestos de los segmentos de tubo, cuyas bridas se extienden radialmente hacia dentro con respecto al eje longitudinal de la estructura de construcción tubular, y los segmentos de tubo pueden estar interconectados mediante el uso de pernos o tornillos a través de agujeros de registro en las bridas. De forma alternativa, las bridas pueden estar conectadas por otros métodos adecuados, tal como mediante soldadura.

En los modos de realización que comprenden bridas, los segmentos de plataforma están conectados con articulación a las bridas. De este modo, los puntos de conexión pueden estar situados separados de la pared de la estructura de construcción tubular, y la superficie exterior de la estructura de construcción tubular no se ve directamente influida.

En algunos modos de realización de la invención, los segmentos de plataforma están soportados en la posición de uso mediante al menos uno de: una varilla telescópica, un cable, una articulación de rótula o una varilla telescópica. El diseño detallado de los medios de soporte y cómo están conectados a la torre y a los segmentos de plataforma se puede determinar mediante el uso de simulaciones informáticas o mediante experimentación.

Un método de acuerdo con la presente invención puede además comprender las siguientes tres etapas:

- interconectar segmentos de tubo adyacentes a lo largo de una parte de los lados longitudinales opuestos de los segmentos de tubo,

- plegar los segmentos de plataforma en su posición de uso, e

- interconectar segmentos de tubo adyacentes a lo largo de la parte restante de los lados longitudinales opuestos de los segmentos de tubo.

Dicho método es, por ejemplo, utilizado en torres en las que la distancia vertical entre dos plataformas es tal que la primera etapa se realiza por trabajadores situados en una plataforma inferior (o a nivel del suelo) y la tercera etapa se realiza por los trabajadores situados en la plataforma que fue plegada hasta la posición de uso de la segunda etapa.

Al menos alguno de los objetos de la presente invención también están destinados a ser obtenidos en un segundo aspecto de medio proporcionando una estructura de construcción tubular que comprende secciones de tubo superpuestas, en donde al menos algunas de las secciones de tubo están provistas de segmentos de plataformas que están conectados con articulación y plegables a una posición plegada en la cual están situados próximos a las secciones de tubo hasta una posición de uso en la cual se extienden radialmente hacia dentro, dentro de la estructura tubular en la posición montada de las secciones de tubo. Dicha estructura de construcción tubular puede

estar hecha de secciones de tubo continuas, o puede ser una estructura de construcción tubular en la que cada sección está hecha de un número de segmentos de tubo de acuerdo con un método tal y como se describió anteriormente.

5 Los objetos de la invención también están destinados a ser obtenidos en un tercer aspecto de la invención proporcionando un segmento de tubo adaptado para ser interconectado con otros segmentos de tubo para formar una estructura o torre de construcción tubular que comprende secciones de tubos superpuestas, cada sección de tubo que está formada mediante segmentos de tubo que se extienden axialmente interconectados,

10 en donde el segmento de tubo está provisto de un segmento de plataforma que está conectado con articulación y que se puede plegar desde una posición plegada en la cual está situado próximo al segmento de tubo hasta una posición de uso en la cual se extiende radialmente hacia dentro de la estructura de construcción tubular en la posición montada de los segmentos de tubo.

15 Dichos segmentos de tubos se pueden utilizar en un método de acuerdo con el primer aspecto de la invención.

En algunos modos de realización de la invención, el segmento de plataformas extiende en dirección ascendente en la posición plegada cuando el segmento de tubo está dispuesto en una posición de uso y listo para la interconexión con otros segmentos de tubo. De forma alternativa, el segmento de plataformas extiende en dirección descendente en la posición plegada cuando el segmento de tubo está dispuesto en una posición de uso y listo para la interconexión con otros segmentos de tubo. En principio una combinación de los segmentos de plataforma que se extienden en dirección ascendente y en dirección descendente puede también ser utilizada si se desea.

20 Modos de realización preferidos del segmento de tubo además comprende un rail que se extiende en dirección ascendente desde el segmento de plataforma en la posición de uso. Dicho rail ayuda a evitar que la gente que trabaja en la plataforma se caiga.

El rail puede estar de forma preferible conectado con articulación al segmento de plataforma y plegables desde una posición plegada en la cual está situado próximo al segmento de plataforma hasta una posición de uso en la cual se extiende en una orientación sustancialmente vertical. De este modo, se obtienen ventajas similares a las mencionadas para los segmentos de plataforma conectados con articulación.

25 El primer, segundo y tercer aspectos de la presente invención se pueden combinar. Éstos y otros aspectos de la invención serán evidentes a partir de y dilucidados con referencia a los modos de realización descritos posteriormente.

Breve descripción de las figuras

40 El método de montaje de la estructura de construcción tubular de acuerdo con la invención será descrito a continuación con más detalle con respecto a las figuras que acompañan. Las figuras muestran un modo de implementación de la presente invención y no se han de considerar como que son limitativas de otros modos de realización posibles que caen dentro del alcance del conjunto de reivindicaciones adjuntas.

45 La figura 1 muestra esquemáticamente una estructura de construcción tubular formada por seis secciones de tubo y que tiene una sección trasversal de creciente en dirección ascendente.

La figura 2 muestra un ejemplo de un segmento de tubo que se va utilizar en un método de acuerdo con la presente invención.

50 La figura 3 muestra esquemáticamente una vista lateral de una sección de tubo hecha de ocho segmentos de tubo.

La figura 4 muestra esquemáticamente una vista superior de la sección de tubo de la figura 3 con segmentos de plataforma montados cada dos segmentos de tubo.

55 La figura 5 muestra un modo de realización de un segmento de tubo de acuerdo con un aspecto de la invención. El segmento de plataformas mostrado en una posición de uso.

La figura 6 muestra el segmento de plataforma de la figura 5 en una posición plegada.

60 Las figuras 7-9 ilustran etapas en un posible método utilizado para formar una primera sección de tubo a partir de un número de segmentos de tubo que se extienden axialmente.

Las figuras 10-13 ilustran etapas de un posible método utilizado para formar una segunda sección de tubo en la parte superior de la primera sección de tubo.

65

Las figuras 14-19 ilustran etapas en un posible método utilizado para formar una tercera sección de tubo en la parte superior de la segunda sección de tubo.

Descripción detallada de un modo de realización

La figura 1 muestra esquemáticamente el principio de tener una estructura o torre 10 de construcción tubular formada por seis secciones 12 de tubo superpuestas, cada una que está formada por un número de segmentos 16 de tubo que se extienden axialmente interconectados. La torre 10 mostrada en la figura 1 en una sección transversal que disminuye en dirección ascendente. Sin embargo, la sección transversal también puede ser sustancialmente constante o aumentar en dirección ascendente dependiendo, por ejemplo, del uso real de la torre 10. La torre 10 típicamente comprende una base de torre (no mostrada) utilizada para asegurar una sujeción/anclaje estables de la torre al terreno. Esta base y posiblemente también la sección 12 de tubo inferior pueden estar hechas convencionalmente o de cualquier otra forma adecuada.

La figura 2 muestra un ejemplo de un segmento 16 de tubo que se va a utilizar en un método de acuerdo con la presente invención. El segmento 16 de tubo ilustrado está hecho bien por doblado de una chapa metálica, de manera que se obtiene una sección trasversal poligonal de la torre 10. Una alternativa es utilizar placas laminadas por lo que se puede obtener una sección trasversal circular. El segmento 16 de tubo tiene bridas 17 a lo largo de cada lado de lados longitudinales opuestos. Las bridas tienen agujeros de registro para la interconexión mediante el uso de pernos o tornillos (no mostrados).

Al menos alguno de los segmentos 16 de tubo están provistos de segmentos 28 de plataforma tal y como se describe bien con más detalle a continuación. La figura 3 muestra esquemáticamente una vista lateral de una sección 12 de tubo hecha a partir de ocho segmentos 16 de tubo, y la figura 4 muestra esquemáticamente una vista superior de la sección 12 de tubo de la figura 3 con segmentos 28 de plataforma montados cada dos segmentos 16 de tubo. Las líneas verticales en la figura 3 ilustran esquemáticamente las conexiones entre secciones 16 de tubo en contacto. Detalles tales como las bridas y tornillos son omitidos de estas figuras para una mejor ilustración del principio global. Para algunas aplicaciones, es suficiente tener un segmento 28 de plataforma cada dos segmentos 16 de tubo como en la figura 4, mientras que para otras aplicaciones se desea una plataforma sustancialmente continua a lo largo de toda la circunferencia interior de la torre 10. Cualquier número de segmentos 16 de tubo y de segmentos 28 de plataforma se considera que van a estar cubiertos por el alcance de la presente invención.

La figura 5 muestra el segmento 16 de tubo de acuerdo con un aspecto de la invención. El segmento 16 de tubo tiene un segmento 28 de plataforma que está conectado con articulación y es plegable desde una posición plegada en la cual está situado próximo al segmento 16 de tubo hasta una posición de uso en la cual se extiende radialmente hacia dentro en la torre 10 en la posición montada de los segmentos 16 de tubo. En la figura 5, el segmento 28 de plataforma es mostrado en una posición de uso, y en la figura 6 el segmento 28 de plataforma es mostrado en una posición plegada. El segmento 28 de plataforma es mostrado siendo conectado a las bridas 17 del segmento 16 de tubo, pero podría, en principio, también o de forma alternativa estar conectado a la parte circunferencial del segmento 16 de tubo. Las conexiones son realizadas mediante cualquier medio adecuado que será conocido para el experto en la técnica. En los modos de realización ilustrados, el segmento 28 de plataforma están soportados la posición de uso mediante el uso de varillas 30 telescópicas. Sin embargo, podrían utilizarse otros medios adecuados en lugar o en combinación con los mismos. Dichos medios podrían, por ejemplo, ser cables conectados a las bridas desde una posición por encima de la plataforma. En los modos de realización mostrados en las figuras, las plataformas están dispuestas a lo largo de la circunferencia interior de la torre únicamente. Sin embargo, cualquier longitud radial de la plataforma está cubierta por el alcance de la invención.

El segmento 28 de plataforma, de forma preferible, tiene un rail 31 que se extiende en dirección ascendente en la posición de uso, el rail 31 que protege de caer a los trabajadores en la plataforma. De una manera similar a la explicada para el segmento 28 de plataforma, el rail 31 está conectado de forma preferible por articulación al segmento 28 de plataforma y es plegable desde la posición en la cual está situado próximo al segmento 28 de plataforma hasta una posición de uso en la cual se extiende en una orientación sustancialmente vertical. De este modo, se obtiene un elemento de construcción preensamblado compacto, que es ventajoso especialmente con respecto al transporte. Una ventaja adicional del diseño preensamblado es que hay menos partes de las que llevar registro durante el almacenamiento, transporte y montaje de la torre. Además, el proceso de montaje se hace más eficiente.

Una estructura o torre 10 de construcción tubular como la descrita anteriormente puede, por ejemplo, ser montada mediante el montaje de secciones 12 de tubo a nivel del suelo y elevando una sección 12 de tubo adicional montada en la parte superior de la sección 12 de tubo inferior mediante el uso de una grúa móvil.

De forma alternativa, la estructura o torre 10 de construcción tubular puede ser montada mediante el uso de un método en donde la sección 12 de tubo adicional es formada en la parte superior de la sección 12 de tubo superior ya situada sobre la base 11 elevando segmentos 16 de tubo individuales en posición por medio de un dispositivo 19 de elevación, que está dispuesto sobre una columna 18 situada dentro de al menos una sección 12 de tubo sobre la

cual está hecha la estructura o torre 10 de construcción tubular. Dicho método será descrito a continuación con referencia a las figuras 7-19.

Como una primera etapa se realiza una cimentación con una sección 11 de base de una manera convencional. Posteriormente, un mástil o columna 18 que transporta uno o más dispositivos 19 de elevación se monta en o dentro de la sección 11 de base. Cada dispositivo de elevación puede comprender un cabrestante 20 montado en la sección 11 de base y un brazo 21 de grúa en la parte superior de la columna 18. Debido a su tamaño relativamente pequeño en comparación al tamaño de la sección de tubo unitaria convencional, los segmentos 16 de tubo a partir de los cuales se va a construir la torre 10 pueden ser transportados al lugar de construcción sin mayor problema. Los segmentos 16' de tubo para formar una primera sección 12' de tubo inferior pueden ahora estar dispuestos alrededor de la sección 11 de base de manera que el extremo inferior de cada segmento 16' de tubo es adyacente a la sección 11 de base mientras que el segmento 16' de tubo se extiende sustancialmente radialmente desde la misma tal y como se muestra en la figura 7. El extremo libre de un cable 22 que se extiende desde el cabrestante 20 a través del brazo 21 de grúa está ahora conectado al extremo superior del segmento 16' de tubo y accionando el cabrestante 20, el segmento 16' de tubo puede ser elevado en una posición vertical tal y como se muestra en la figura 8. El extremo inferior de cada segmento 16' de tubo está provisto de un miembro 23 de agarre o gancho. Cuando un segmento 16' de tubo ha sido elevado a la posición en la parte superior de la sección 11 de base, el amarre 23 puede ser enganchado a lo largo del borde superior de la sección 11 de base y mantenido en la posición correcta para una sujeción fácil. Las partes superiores de los segmentos 16' de tubo se acoplan con un anillo 27 de contacto dispuesto en el mástil o columna 18. Los segmentos 16' de tubo pueden ser elevados a su posición de uno en uno por medio de un dispositivo de elevación único, o dos o más o todos los segmentos 16' de tubo pueden ser elevados a su posición al mismo tiempo por medio de un número correspondiente de dispositivos de elevación. Cuando se utilizan uno o varios dispositivos de elevación, son móviles preferiblemente de forma horizontal, tal como mediante rotación, con respecto al eje longitudinal de la torre 10. Posteriormente, el extremo inferior de cada segmento 16' de tubo es sujetado a la sección 11 de base y las bridas 17 de segmentos 16' de tubo adyacentes pueden ser interconectadas de la manera descrita con más detalle a continuación. Una primera sección 12' de tubo se forma a continuación y se sujeta a la sección 11 de tubo.

La columna o mástil 18 puede ser extensible de forma telescópica de manera que su altura se puede adaptar a la altura creciente de la torre 10 que está siendo construida. En el modo de realización mostrado en los dibujos, una funda 24 está dispuesta alrededor de la columna 18, véase la figura 9. Cuando la primera sección 12' de tubo ha sido colocada en la parte superior de la sección 11 de base, la funda 24 es sujeta a la superficie interior de esta primera sección 12' de tubo por medio de una estructura 25 de conexión, véase la figura 10. Entonces, la columna 18 es desplazada en dirección ascendente con relación a la funda 24 fija tal y como se ha ilustrado en la figura 11, por ejemplo, utilizando los cabestrantes 20 u otro dispositivo de elevación, no mostrado. Cuando la columna 18 ha alcanzado una posición en la cual los brazos 21 de grúa están separados verticalmente de la parte superior de la primera sección 12' de tubo por al menos la longitud axial de la sección 12 de tubo, la columna o mástil 18 se sujeta a la funda 24.

Los segmentos 16'' de tubo para formar una segunda sección 12'' de tubo en la parte superior de la sección 12' de tubo ya formada pueden ahora disponerse alrededor de la sección 11 de base como se muestra en la figura 11, y los extremos libres de los cables 22 que se extienden desde el cabrestante 20 a través del brazo 21 de grúa son conectados a continuación al extremo superior de los segmentos 16'' de tubo accionando los cabestrantes 20, los segmentos 16'' de tubo pueden elevarse en una posición vertical, inclinada tal y como se muestra en la figura 12. A continuación, los segmentos 16'' de tubo son elevado de manera que un rodillo 26 montado en el miembro 23 de gancho se acopla con la superficie exterior de la primera sección 12' de tubo. Cuando el extremo inferior del segmento o segmentos 16'' de tubo ha/han alcanzado el borde superior de la primera sección 12' de tubo, los brazos 21 de grúa son elevados tal y como se muestra en la figura 13 de manera que mueven los segmentos 16'' de tubo a una posición sustancialmente vertical, y los miembros 23 de gancho son movidos en acoplamiento con el borde superior de la primera sección 12' de tubo de manera que mantienen sus extremos inferiores de los segmentos 16'' de tubo en la posición correcta con relación a la primera sección 12' de tubo. Un anillo 27 de contacto fijado al mástil o columna 18 es utilizado para posicionar las partes superiores de los elementos 16'' de tubo. Tal y como se ha descrito en conexión con la construcción de la primera sección 12' de tubo, los segmentos 16'' de tubo pueden ser elevados de uno en uno por medio de un único dispositivo de elevación o dos o más o todos los segmentos 16'' de tubo pueden ser elevados al mismo tiempo mediante un número correspondiente de dispositivos 19 de elevación. Cuando los segmentos 16'' de tubo de la segunda sección 12'' de tubo han sido elevados a su posición se conectan a la primera sección 12' de tubo inferior adyacente por medio de pernos o tornillos y las bridas 17 de segmentos 16'' de tubo adyacentes son también interconectadas por medio de pernos o tornillos.

Como una preparación para formar la tercera sección 12''' de tubo, la estructura 25 de conexión es soltada de la primera sección 12' de tubo y se mueve en dirección ascendente dentro de la segunda sección 12'' de tubo y se sujeta a la misma, y la columna 18 se mueve en dirección ascendente en relación a la estructura 25 de conexión de manera que los brazos 21 de grúa estén dispuestos a una distancia vertical del extremo superior de la segunda sección 12'' de tubo excediendo la longitud axial de una tercera sección 12''' de tubo que se va a construir en la parte superior de la segunda sección 12'' de tubo, véanse las figuras 14-16. Tal y como se ha ilustrado en las figuras

16-19, una tercera sección 12" de tubo y posiblemente secciones de tubo adicionales pueden ser construidas a continuación de una manera correspondiente a la descrita en conexión con la segunda sección 12" de tubo.

En el método descrito posteriormente, se pueden utilizar también los segmentos 28 de plataforma durante el montaje de la estructura o torre 10 de construcción tubular mediante, el método que además comprende las siguientes etapas:

- interconectar los segmentos 16 de tubo adyacentes a lo largo de una parte de lados longitudinales opuestos de los segmentos 16 de tubo,

- plegar los segmentos 28 de plataforma en su posición de uso, e

- interconectar los segmentos 16 de tubo adyacentes a lo largo de una parte restante de los lados longitudinales opuestos de los segmentos 16 de tubo.

Los segmentos 28 de plataforma pueden por tanto ser utilizados por trabajadores situados en una plataforma inferior (o a nivel del suelo) cuando se realiza la primera etapa, y la tercera etapa se puede realizar mediante trabajadores dispuestos sobre la plataforma que fue plegada a la posición de uso en la segunda etapa. De forma alternativa, o en combinación con la misma, los segmentos 16 de tubo pueden ser montados por trabajadores suspendidos desde plataformas superiores en medios de sujeción adecuados, tales como sillas.

Aunque la presente invención ha sido descrita en conexión con los modos de realización especificados, no deberían considerarse como que son de ninguna manera limitativos de los ejemplos presentados. Por ejemplo, la geometría ilustrada y el número de secciones de torre y de segmentos de torre pueden variar de los mostrados en las figuras. La descripción está enfocada a estructuras de construcción tubular es en donde las secciones de tubo son formadas de segmentos de tubo que son unidos como parte del proceso de montaje.

El alcance de la presente invención se establece mediante el conjunto de reivindicaciones que acompañan. En el contexto de las reivindicaciones, los términos "que comprende" o "comprende" no incluyen otros posibles elementos o etapas. También, la mención de referencias tales como "un" o "uno/una" etcétera no debería considerarse como que excluye una pluralidad. El uso de signos de referencia en las reivindicaciones con respecto a los elementos indicados en las figuras no debe ser considerado como limitativo del alcance de la invención. Además, características individuales mencionadas en diferentes reivindicaciones, pueden posiblemente ser combinadas de forma ventajosa, y la mención de estas características en diferentes reivindicaciones no excluye que una combinación de características no sea posible y ventajosa.

REIVINDICACIONES

1. Un método de montaje de una estructura (10) de construcción tubular que comprende secciones (12) de tubo superpuestas cada una que está formada por segmentos (16) de tubo que se extienden axialmente interconectados,
5 dicho método que comprende
 - formar una base (11) para dicha estructura de construcción y al menos una sección (12) de tubo que se extiende en dirección ascendente desde la misma,
- 10 - formar una sección (12) de tubo adicional en la parte superior de una sección de tubo superior ya situada en dicha base (11),
 - sujetar las partes inferiores de los segmentos (16) de tubo de dicha sección (12) de tubo adicional a la sección (12) de tubo superior e interconectar segmentos (16) de tubo adyacentes de manera que forman dicha sección (12) de
15 tubo adicional,
 - en donde los segmentos (16) de tubo comprenden bridas (17) a lo largo de cada lado de lados longitudinales opuestos de los segmentos (16) de tubo cuyas bridas se extienden radialmente hacia dentro con respecto al eje longitudinal de la estructura de construcción tubular, y en donde los segmentos (16) de tubo es tan interconectados
20 mediante el uso de pernos o tornillos a través de agujeros de registro en las bridas (17), caracterizado porque
al menos alguno de los segmentos (16) de tubo están previstos de segmentos (28) de plataforma que están conectados con articulación y son plegables desde una posición plegada en la cual están situados próximos al segmento (16) de tubo hasta una posición de uso en la cual se extiende en radialmente hacia dentro, dentro de la
25 estructura (10) de construcción tubular en la posición montada de los segmentos (16) de tubo, y porque los segmentos (28) de plataforma están conectados con articulación a las bridas (17) que se extienden hacia adentro radialmente.
- 30 2. Un método de acuerdo con la reivindicación 1, en donde la sección (12) de tubo adicional es formada en la parte superior de la sección (12) de tubo superior ya situada sobre dicha base (11) mediante la elevación de segmentos (16) de tubo individuales en posición por medio de un dispositivo (19) de elevación, que está dispuesto en una columna (18) situada dentro de al menos un tubo (12) de sección.
- 35 3. Un método de acuerdo con las reivindicaciones 1 o 2, en donde los segmentos (28) de plataforma están soportados en la posición de uso por al menos uno de: varillas (30) telescópicas, cables, articulaciones de rótula o varillas no telescópicas.
- 40 4. Segmento (16) de tubo adaptado para ser interconectado con otros segmentos (16) de tubo para formar una estructura o torre (10) de construcción tubular que comprende secciones (12) de tubo superpuestas cada sección de tubo que está formada por segmentos (16) de tubo que se extienden radialmente interconectados,
 - en donde el segmento de tubo comprende bridas (17) a lo largo de cada lado de lados longitudinales opuestos del
45 segmento (16) de tubo cuyas bridas se extienden radialmente hacia dentro con respecto al eje longitudinal de la estructura o torre de construcción tubular, y el segmento de tubo está adaptado para ser interconectado con otros segmentos (16) de tubo mediante el uso de pernos o tornillos a través de agujeros de registro en las bridas (17), caracterizado porque
el segmento (16) de tubo está provisto de un segmento (28) de plataforma que está conectado con articulación y es plegable desde una posición elevada en la cual está situado próximo al segmento (16) de tubo hasta una posición de
50 uso en la cual se extiende radialmente hacia dentro, dentro de la estructura (10) de construcción tubular en la posición montada de los segmentos (16) de tubo, y porque
el segmento (28) de plataforma está conectado con articulación a las bridas (17) que se extienden hacia dentro radialmente.
55
5. Segmento (16) de tubo de acuerdo con la reivindicación 4, que además comprende medios adaptados para soportar el segmento (28) de plataforma en la posición de uso, los medios que son seleccionados de: una varilla (30) telescópica, un cable, una articulación de rótula o una varilla no telescópica.
- 60 6. Segmento (16) de tubo de acuerdo con las reivindicaciones 4 o 5, que además comprende un rail (31) que se extiende hacia arriba desde el segmento (28) de plataforma en la posición de uso, en donde el rail (31) está conectado con articulación al segmento (28) de plataforma y es plegable desde una posición plegada en la cual está situado próximo al segmento (28) de plataforma hasta una posición de uso en la cual se extiende en una orientación sustancialmente vertical.
65

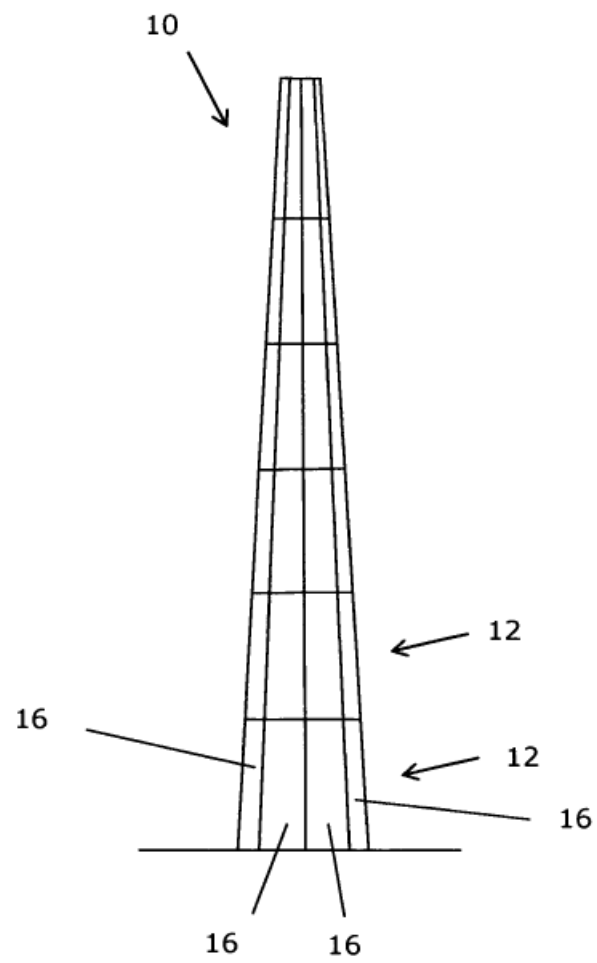


Fig.1

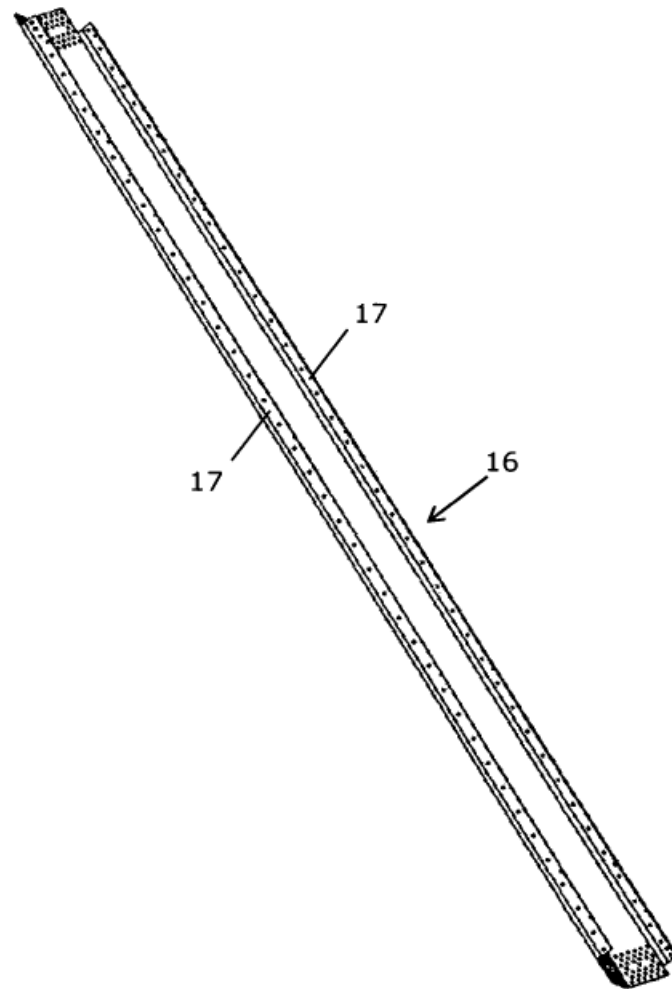


Fig.2

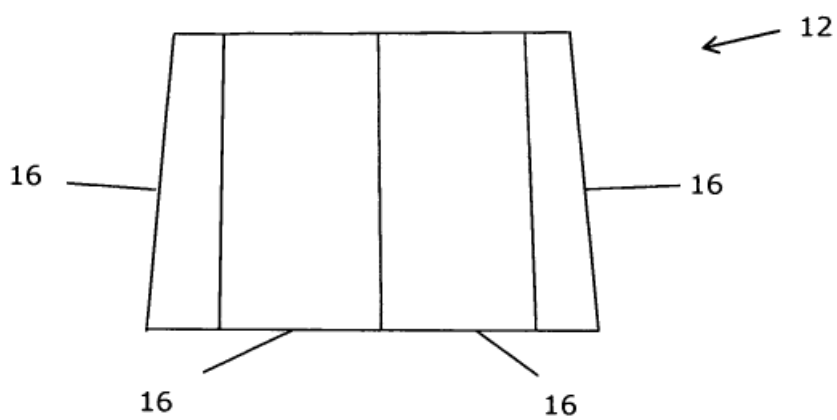


Fig.3

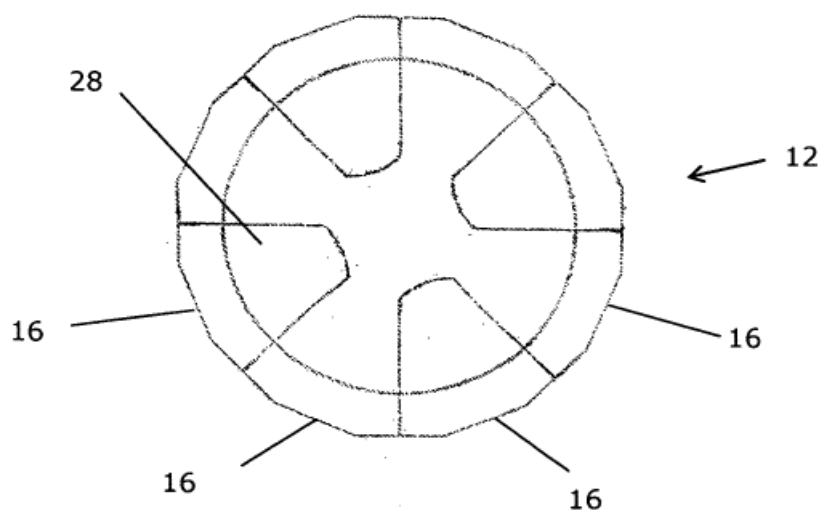


Fig.4

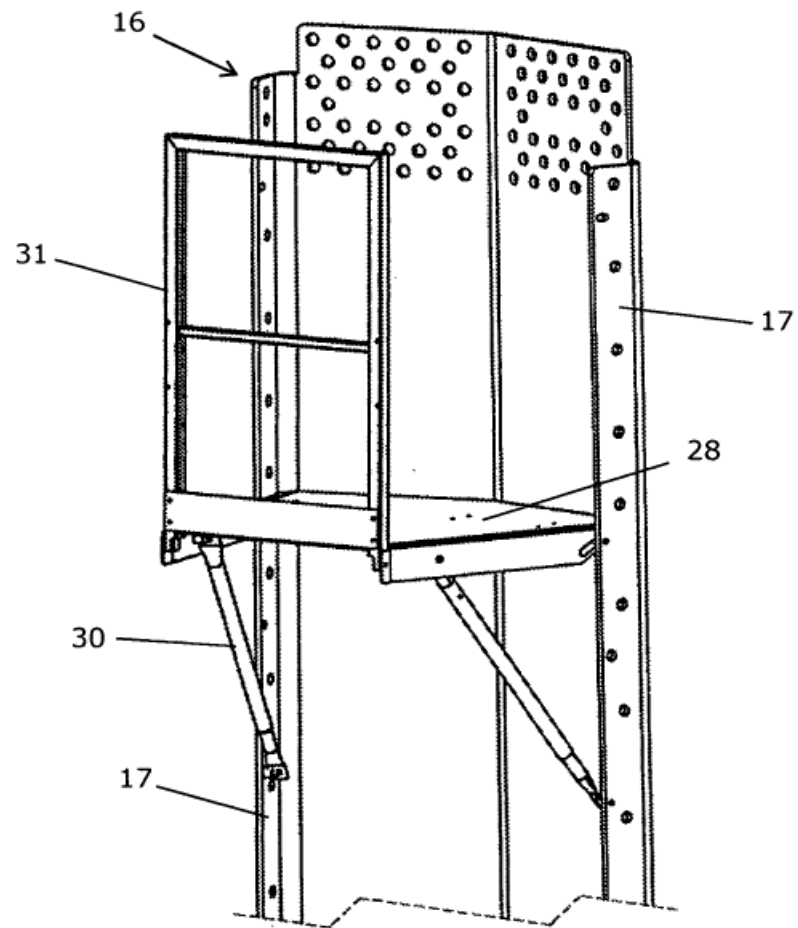


Fig.5

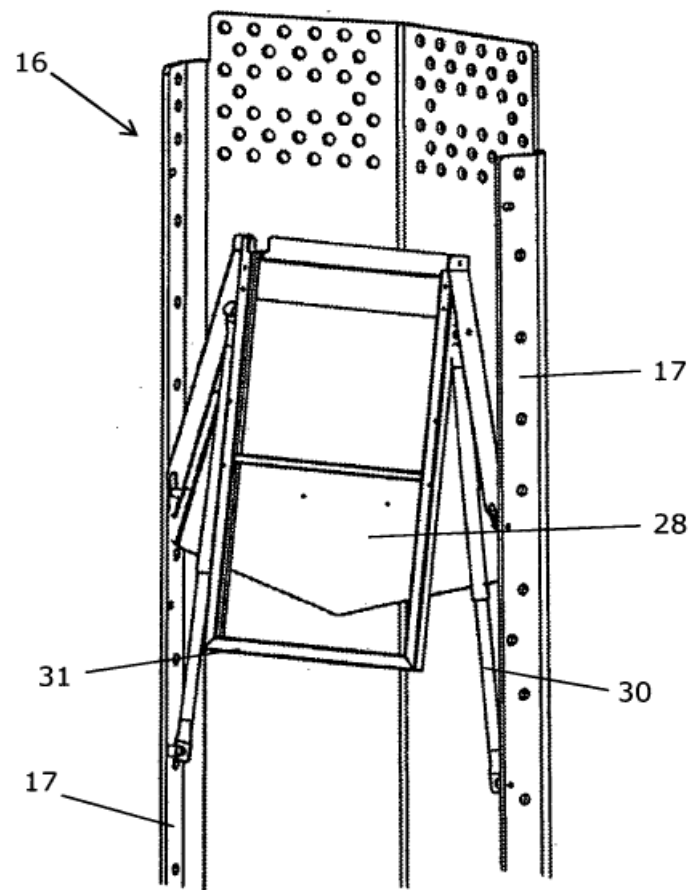


Fig.6

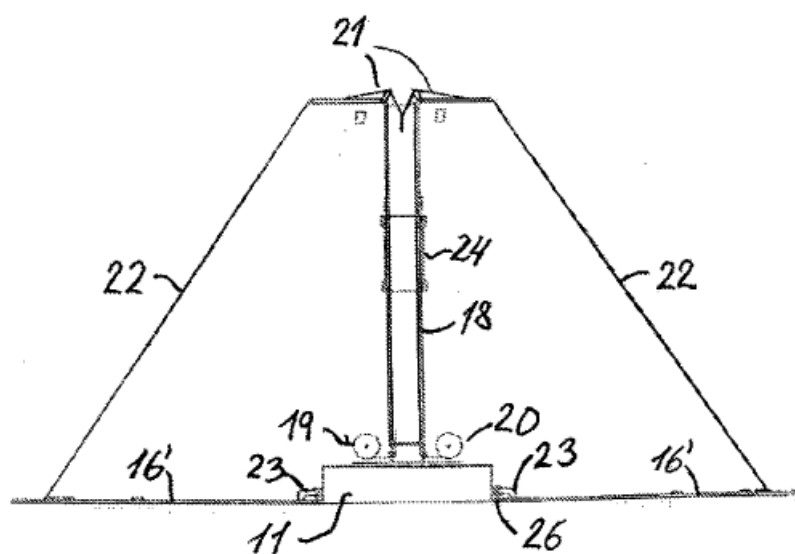


Fig.7

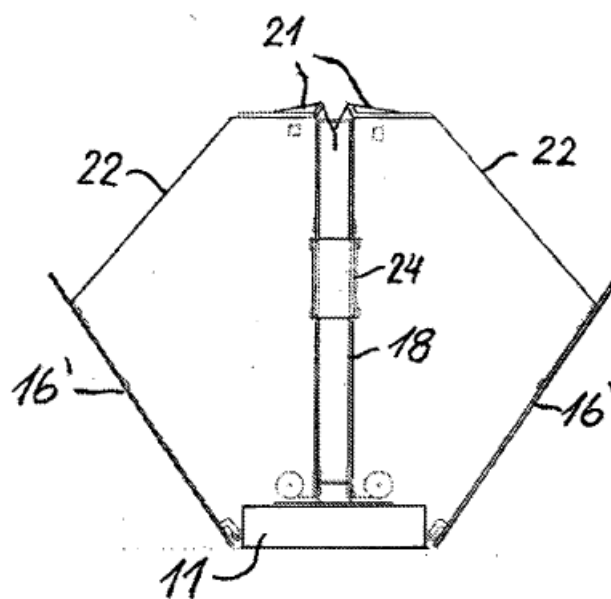


Fig.8

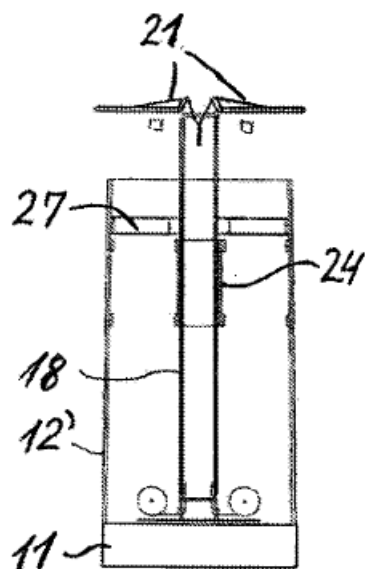


Fig.9

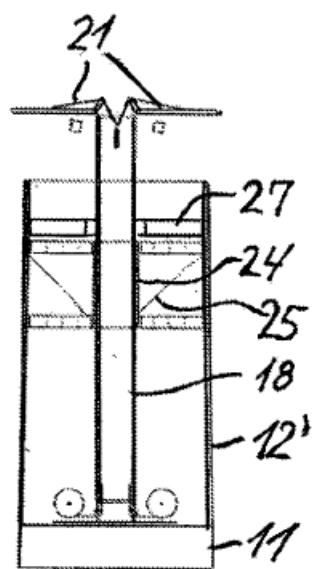


Fig.10

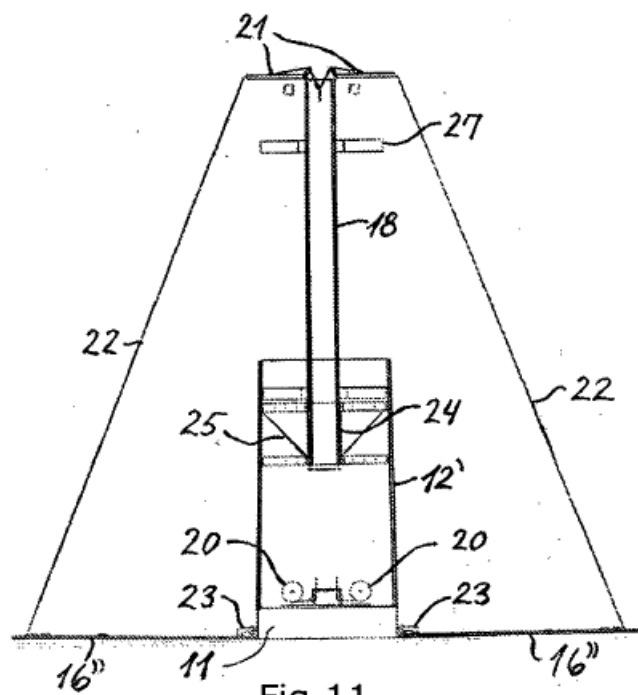


Fig.11

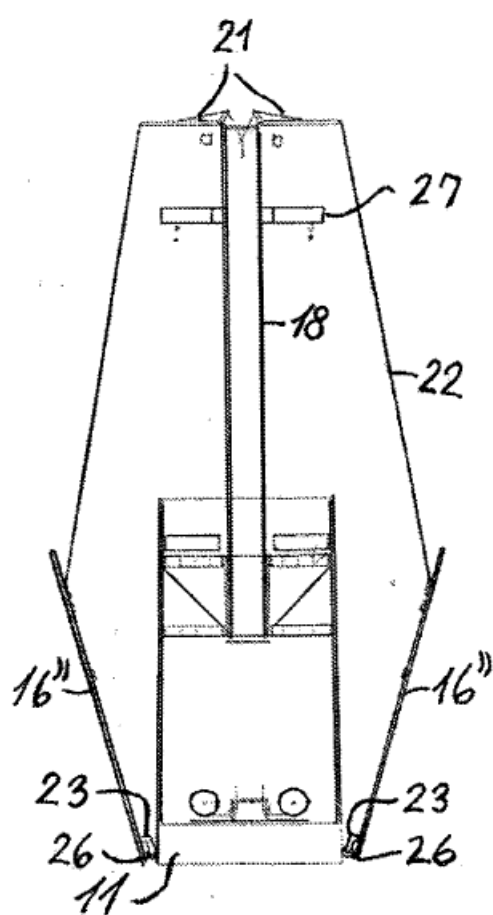


Fig. 12

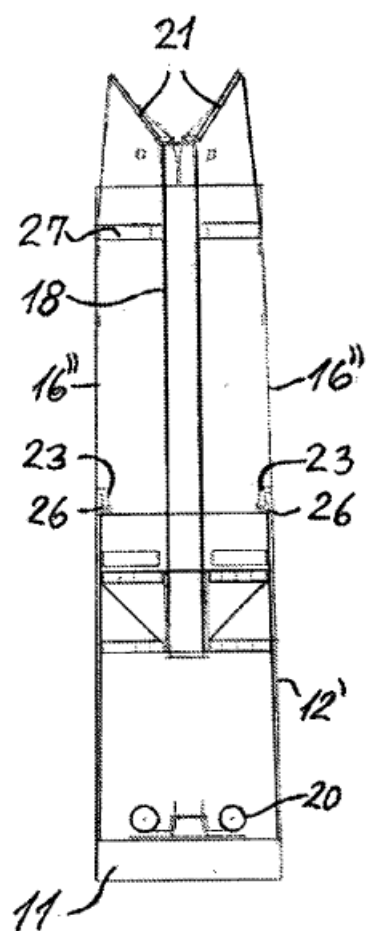


Fig. 13

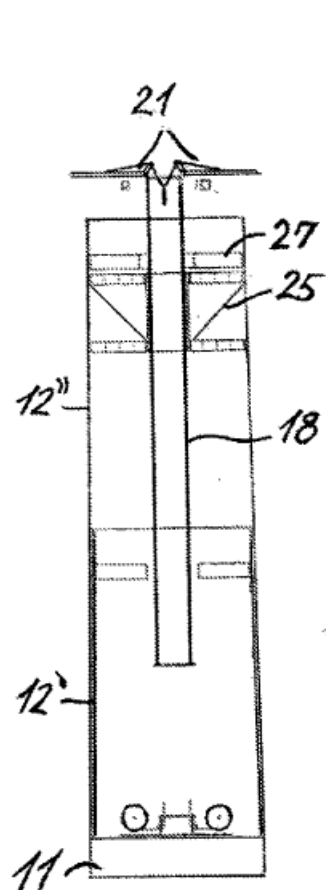


Fig.14

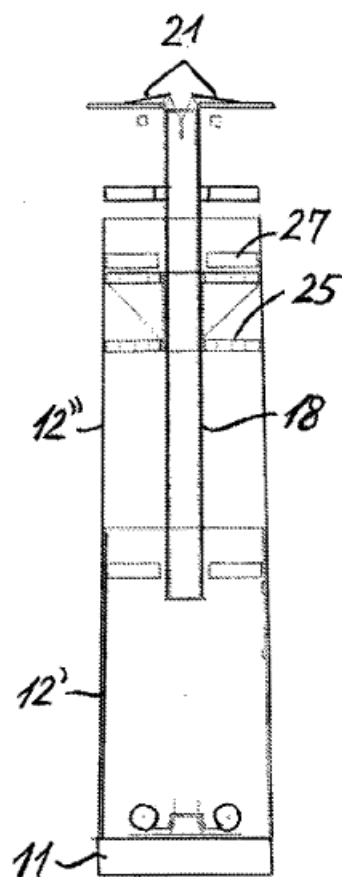


Fig.15

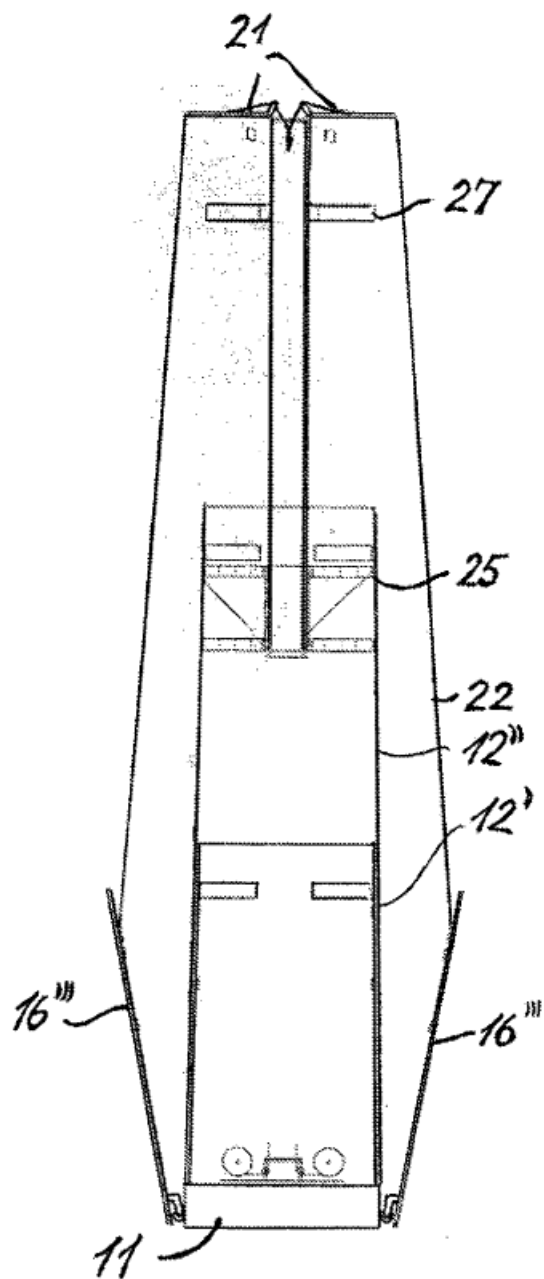


Fig.16

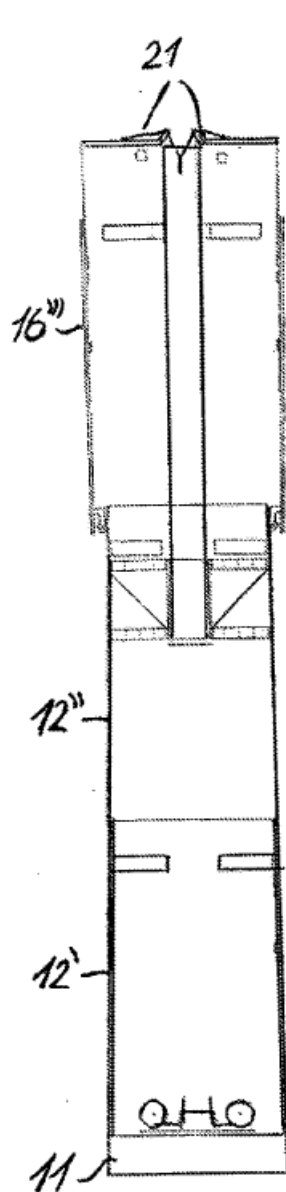


Fig.17

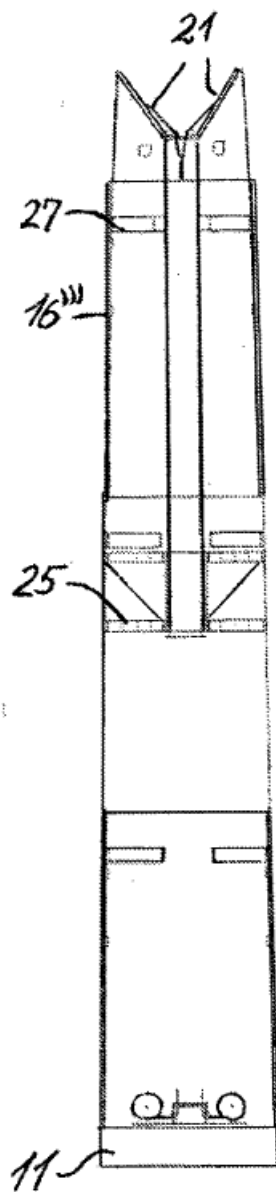


Fig.18

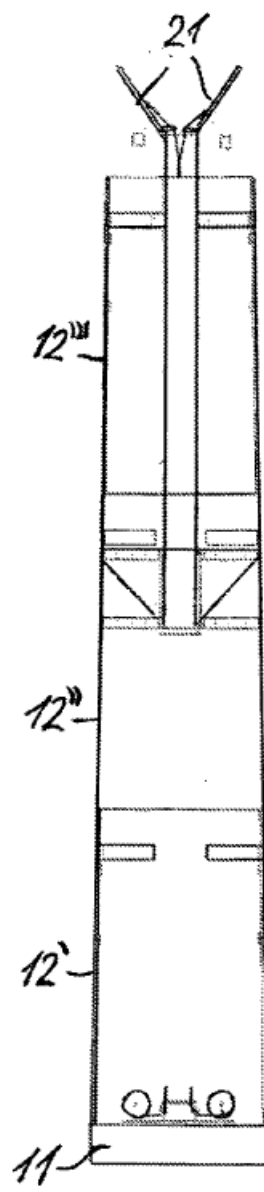


Fig.19