

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 652 466**

51 Int. Cl.:

E02D 27/42 (2006.01)

E04G 21/12 (2006.01)

E04G 21/18 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **24.03.2010 PCT/EP2010/053832**

87 Fecha y número de publicación internacional: **29.09.2011 WO11116817**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **24.03.2010 E 10710040 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **22.11.2017 EP 2550405**

54 Título: **Método de colocación de una cimentación**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
02.02.2018

73 Titular/es:
**VESTAS WIND SYSTEMS A/S (100.0%)
Hedeager 42
8200 Aarhus N, DK**

72 Inventor/es:
ØLLGAARD, BØRGE

74 Agente/Representante:
ARIAS SANZ, Juan

ES 2 652 466 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 de colocación de una cimentación

5 Campo de la invención

La presente invención se refiere a un método de colocación de una cimentación de una construcción de torre.

10 Antecedentes de la invención

10 Cuando se coloca una cimentación de una construcción de torre, tal como una turbina eólica, a menudo se vierte un elemento de hormigón armado y, posteriormente, la torre de turbina se coloca en el elemento de hormigón y se fija al mismo. Una forma simple de fijar la torre al elemento de hormigón es anclar unas varillas de anclaje sustancialmente verticales en el elemento de hormigón, y unir las a una brida que está unida a la pared de torre.

15 El documento US 5.586.417 desvela un ejemplo de una construcción de torre de este tipo. La cimentación se forma dentro de un pozo de tierra y se llena externa e internamente. El extremo inferior de la cimentación tiene un anillo circunferencial totalmente incrustado en el mismo. Unos conjuntos de pernos espaciados circunferencialmente interiores y exteriores tienen sus extremos inferiores anclados al anillo, sobresaliendo sus extremos superiores hacia fuera de la parte superior de la cimentación, y estando sus partes intermedias libres de conexión con el material cementoso del que está construida la cimentación. La brida de base de una torre tubular se coloca hacia abajo sobre el extremo superior de la cimentación, sobresaliendo los extremos superiores de los conjuntos de pernos interiores y exteriores hacia arriba a través de los agujeros proporcionados en la brida de base. Las tuercas se enroscan hacia abajo sobre los extremos superiores de los pernos y contra la brida de base. Las tuercas tienen un par elevado con el fin de colocar los pernos en una fuerte tensión y, por lo tanto, colocar sustancialmente toda la longitud de la cimentación cilíndrica en una fuerte compresión axial.

20 Puede usarse una lechada de alta resistencia directamente por debajo de la brida de base de la torre para soportar el peso de la torre. Una lechada como esta puede no ser deseable para toda la base, por ejemplo, debido a los costes materiales. Por lo tanto, la lechada se moldea sobre una base de hormigón con una resistencia relativamente menor.

25 Es importante proporcionar una interfaz sólida entre la lechada de alta resistencia y el hormigón de resistencia relativamente menor, pero el uso de los dos tipos diferentes de material aumenta los costes de moldeo y el consumo de tiempo asociado con el mismo.

30 Un método de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1 se conoce a partir del documento US20090044482.

40 Sumario de la invención

Un objeto de la presente invención es proporcionar un método mejorado de colocación de una cimentación de una construcción de torre.

45 Por lo tanto, la invención proporciona un método de colocación de una cimentación de una construcción de torre que comprende una brida de base, comprendiendo el método las etapas de:

- proporcionar una serie de varillas de anclaje,
- proporcionar un encofrado en forma de anillo,
- disponer las varillas de anclaje en un pozo en el suelo,
- 50 - disponer el encofrado en acoplamiento con las varillas de anclaje insertando las varillas de anclaje a través de agujeros en el encofrado, teniendo los agujeros unos diámetros más pequeños que las varillas de anclaje con el fin de deformarse elásticamente cuando las varillas de anclaje se insertan a través de los mismos,
- verter un elemento de hormigón, proporcionando el encofrado una ranura en el elemento de hormigón,
- verter una segunda capa de vertido en la ranura del elemento de hormigón,
- 55 - bajar la brida de base sobre la segunda capa de vertido, y
- fijar la brida de base al elemento de hormigón, comprendiendo la disposición del encofrado en acoplamiento con las varillas de anclaje una etapa de insertar las varillas de anclaje a través de agujeros en el encofrado, teniendo los agujeros diámetros más pequeños que las varillas de anclaje con el fin de deformarse elásticamente cuando las varillas de anclaje se insertan a través de los mismos.

60 La construcción de torre puede comprender tradicionalmente secciones de torre redondas ahusadas montadas unas encima de otras. Cada sección de torre puede fabricarse de una placa de acero de forma enrollada y ensamblada por la soldadura de sus extremos libres opuestos constituyendo de este modo un anillo cerrado. Como alternativa, cada sección puede formarse por una serie de placas que se ensamblan para formar una sección de torre. La torre también puede fabricarse sin usar secciones de torre, por ejemplo, la torre puede ensamblarse mediante una serie de placas que tienen la altura de la torre final. También pueden usarse otros tipos de torres, teniendo estas torres

una pared de torre que se extiende hacia arriba desde una brida de base.

5 Las varillas de anclaje pueden ser varillas de acero de alta resistencia alargadas que se disponen sustancialmente en vertical en el pozo. Pueden espaciarse alrededor del centro del elemento de hormigón. Cuando las varillas de anclaje se disponen en el pozo, un anillo de anclaje puede haberse colocado encima del fondo del pozo. El anillo de anclaje puede ser una brida de acero que comprende una pluralidad de agujeros pasantes que permiten la conexión de las varillas de anclaje al anillo de anclaje, pudiendo por lo tanto el anillo de anclaje conectarse a un extremo inferior de las varillas de anclaje. La parte inferior de las varillas de anclaje puede roscarse y la conexión de las varillas de anclaje al anillo de anclaje puede fijarse uniendo una tuerca a cada una de las varillas de anclaje por debajo del anillo de anclaje. Cuando se vierte el elemento de hormigón, una sección superior de las varillas de anclaje puede extenderse a través de la superficie superior del elemento de hormigón, es decir, a través de un plano de montaje superior del elemento de hormigón.

15 En una realización, las varillas de anclaje se espacian en pares, formando una al lado de otra dos anillos alrededor del centro del elemento de hormigón, teniendo el anillo interior de las varillas de anclaje un diámetro ligeramente más corto que el anillo exterior de las varillas de anclaje. En esta realización, el anillo de anclaje comprende dos conjuntos de agujeros pasantes espaciados alrededor del centro del anillo de anclaje, formando estos agujeros pasantes dos anillos. Otra realización comprende cuatro conjuntos de varillas de anclaje espaciadas una al lado de otra formando cuatro anillos alrededor del centro del elemento de hormigón, comprendiendo el anillo de anclaje una serie de agujeros pasantes que es igual al número de varillas de anclaje. Como alternativa, puede aplicarse otra serie de varillas de anclaje que permitan otra configuración de las varillas de anclaje y el anillo de anclaje. En una realización simple, las varillas de anclaje pueden formar de este modo solo un anillo alrededor del centro del elemento de hormigón.

25 Las varillas de anclaje pueden comprender un tratamiento superficial que permite tensar las varillas de anclaje sustancialmente sin fuerzas de fricción que afecten al elemento de hormigón. El tratamiento superficial puede ser en forma de un recubrimiento o una carcasa. Como ejemplo, las varillas de anclaje pueden cubrirse con tubos huecos de, por ejemplo, plástico, enrollarse en cinta de plástico o recubrirse con una lubricación adecuada que permita que las varillas de anclaje se estiren bajo tensión esencialmente sin interactuar con el elemento de hormigón.

30 Con el fin de fijar la torre al elemento de hormigón, la brida de base de la torre puede comprender una pluralidad de agujeros pasantes. Por lo tanto, cuando se coloca una torre, las varillas de anclaje pueden extenderse a través de estos agujeros. En una realización, el anillo interior de las varillas de anclaje se extiende a través de unos agujeros en la brida de base y en un espacio interior de la torre, mientras que el anillo exterior de las varillas de anclaje se extiende a través de unos agujeros en la brida de base y en un espacio fuera de la torre. Cuando un anillo de las varillas de anclaje se extiende en el espacio interior de la torre y el otro anillo se extiende en el espacio fuera de la torre, puede reducirse el par resultante de la torre en el elemento de hormigón.

35 Cuando las varillas de anclaje están dispuestas en el pozo, el encofrado en forma de anillo se dispone en acoplamiento con las varillas de anclaje con el fin de soportarse de este modo. Al proporcionar un encofrado en forma de anillo, puede facilitarse la disposición del encofrado en acoplamiento con las varillas de anclaje.

40 En este contexto, se entiende que el término "encofrado" incluye un entarimado, un entibado, o una estructura similar que está dispuesta para retener el hormigón recién colocado y compactado hasta que adquiera la resistencia suficiente para soportarse por sí mismo, por ejemplo, como una medida temporal. La apariencia del hormigón terminado depende de la textura y rigidez de cara del encofrado.

45 El tamaño del encofrado en forma de anillo depende del tamaño de la construcción de torre. El diámetro del encofrado puede estar, por ejemplo, en el intervalo de 2.500-10.000 mm.

50 Al disponer el encofrado en acoplamiento con las varillas de anclaje, el encofrado se une a las varillas de anclaje de manera que las varillas de anclaje soportan/sostienen el encofrado. Si se desea, sin embargo, el encofrado y al menos algunas de las varillas de anclaje pueden comprender estructuras de fijación independientes adaptadas para funcionar conjuntamente y soportar además el encofrado. Las estructuras de fijación pueden comprender tuercas o estructuras similares adaptadas para funcionar conjuntamente con, por ejemplo, una parte roscada de las varillas de anclaje. Como alternativa, el encofrado puede disponerse en acoplamiento con las varillas de anclaje mediante el uso de fuerzas de fricción de tal manera que no se requieran estructuras de fijación independientes. También pueden aplicarse otras formas de disponer el encofrado en contacto con las varillas de anclaje.

55 El acoplamiento entre el encofrado y las varillas de anclaje puede permitir un ajuste de altura del encofrado cuando se dispone el encofrado, de manera que la posición del encofrado en relación con la longitud de las varillas de anclaje puede ajustarse durante y/o después de la disposición del encofrado. Por lo tanto, es posible ajustar la posición del encofrado en relación con el fondo del pozo. Si el encofrado está dispuesto en acoplamiento con las varillas de anclaje mediante el uso de fuerzas de fricción, el ajuste de altura puede realizarse de manera fácil y rápida.

Después de haber dispuesto las varillas de anclaje y el encofrado, el elemento de hormigón puede verterse en el pozo en el suelo. Con este fin, se vierte una primera capa de vertido dentro del pozo y alrededor del encofrado para formar el elemento de hormigón. Por lo tanto, las varillas de anclaje pueden actuar como un refuerzo del elemento de hormigón. Sin embargo, también puede proporcionarse otro refuerzo.

5 El encofrado proporciona una ranura en el elemento de hormigón, pudiendo la segunda capa de vertido verterse en dicha ranura. El encofrado puede conformarse para garantizar la forma correcta de la ranura, facilitando así la construcción deseada.

10 En una realización, el encofrado se retira antes de verter la segunda capa de vertido. En este caso, la forma exterior del encofrado puede corresponder a la forma de la ranura acabada, ya que el encofrado puede restringir el hormigón líquido hasta que haya adquirido la suficiente resistencia para soportarse por sí mismo. Cuando se retira el encofrado, la ranura puede estar lista para la segunda capa de vertido, es decir, la lechada de alta resistencia.

15 Cuando la brida de base de la torre se baja sobre el elemento de hormigón, el elemento de hormigón se expone a una presión. Por lo tanto, la segunda capa de vertido puede proporcionarse con el fin de distribuir la presión en el elemento de hormigón.

20 La segunda capa de vertido puede verterse antes de fijar la brida de base al elemento de hormigón, permitiendo de este modo una distribución uniforme de la presión a la que se expone el elemento de hormigón, cuando se fija la brida de base.

25 La etapa de fijación de la brida de base al elemento de hormigón puede comprender además una etapa de aplicación de tensión sobre las varillas de anclaje. La brida de base puede comprender una pluralidad de agujeros pasantes, pudiendo las varillas de anclaje extenderse a través de los agujeros. La parte superior de las varillas de anclaje puede roscarse, permitiendo la unión de una tuerca a la misma. Después de bajar la brida de base, puede fijarse, por ejemplo, uniendo una tuerca a cada una de las varillas de anclaje por encima de la brida de base, aplicando de este modo tensión sobre las varillas de anclaje.

30 En una realización alternativa, el encofrado no se retira antes de verter la segunda capa de vertido, es decir, la segunda capa de vertido se vierte en la parte superior en el encofrado, lo que proporciona una ranura en el elemento de hormigón.

35 Para facilitar la disposición del encofrado en acoplamiento con las varillas de anclaje y/o para facilitar la manipulación del encofrado, el encofrado puede fabricarse de una pluralidad de segmentos. El número de segmentos puede depender, por ejemplo, del tamaño de la construcción de torre, el diámetro de la construcción de torre, la longitud de la ruta de transporte para el encofrado, el peso del encofrado, etc. Por lo tanto, un encofrado puede comprender a modo de ejemplo de 1 a 100 o incluso más segmentos.

40 Al menos uno de los segmentos pueden moldearse en una sola pieza. Sin embargo, como alternativa, los segmentos pueden fabricarse de dos o más partes que se ensamblan para formar un segmento.

45 El encofrado puede fabricarse de espuma o de caucho ya que estos materiales pueden disminuir el peso del encofrado y, por lo tanto, facilitar la manipulación del mismo. Como ejemplo, el material puede ser PE (polietileno). Sin embargo, también pueden usarse otros materiales, como el metal.

50 Una ventaja de usar un encofrado hecho de espuma, caucho, o un material similar es que el encofrado puede retirarse fácilmente después de que el hormigón haya adquirido la suficiente resistencia para soportarse por sí mismo. Esto se debe al hecho de que el encofrado puede retirarse mediante el uso de una pala o herramientas similares que están disponibles en el sitio de construcción. Los trabajadores de la construcción pueden retirar el encofrado excavando y destruirlo de este modo. Por lo tanto, puede que no sea posible la reutilización del encofrado en otro sitio de construcción.

55 Para facilitar la disposición del encofrado en acoplamiento con las varillas de anclaje, el encofrado puede comprender unos agujeros en los que pueden recibirse las varillas de anclaje. Por lo tanto, el encofrado puede colocarse sobre la parte superior de las varillas de anclaje que sobresalen hacia arriba, las varillas pueden recibirse en los agujeros, y el encofrado puede empujarse hacia abajo hasta que se obtenga la posición correcta. Si el encofrado comprende segmentos, los segmentos pueden colocarse uno por uno.

60 Para facilitar el acoplamiento entre el encofrado y las varillas de anclaje, el encofrado puede fabricarse de tal manera que requiera la deformación elástica de los agujeros para que las varillas de anclaje se reciban en los mismos, es decir, los agujeros pueden fabricarse en una relación de tamaño inferior al diámetro de las varillas de anclaje. Esto tiene además la ventaja de que los agujeros se sellan por sí mismos, de manera que el hormigón líquido no penetra en el otro lado del encofrado a través de los agujeros. Como ejemplo, las varillas de anclaje pueden tener un diámetro de 36 mm, mientras que los agujeros pueden tener un diámetro de 32 mm. Sin embargo, debe entenderse que el agujero puede tener un diámetro que disminuye continuamente o que disminuye gradualmente en la dirección

del espesor de material del encofrado (dirección de espesor).

5 Por lo tanto, la etapa de disposición del encofrado en acoplamiento con las varillas de anclaje comprende una etapa de inserción de la varilla de anclaje a través de unos agujeros en el encofrado, teniendo los agujeros unos diámetros más pequeños que las varillas de anclaje con el fin de que se deformen elásticamente cuando las varillas de anclaje se inserten a través de los mismos.

10 Si el encofrado va a retirarse antes de la etapa de vertido de la segunda capa de vertido, puede ser una ventaja si el procedimiento comprende además una etapa de recubrimiento del encofrado para reducir la unión entre el encofrado y el elemento de hormigón antes de la etapa de vertido del elemento de hormigón, ya que esto puede facilitar la retirada del encofrado. Como alternativa, el material usado para el encofrado puede elegirse de manera que, debido a las propiedades inherentes del material, se garantice un grado suficientemente bajo de unión entre el encofrado y el elemento de hormigón.

15 Se requiere la deformación elástica de los agujeros para que las varillas de anclaje se reciban en los mismos, por lo que puede facilitarse el acoplamiento entre las varillas de anclaje y el encofrado.

Breve descripción de los dibujos

20 A continuación, se describirán en más detalle las realizaciones de la invención con referencia a los dibujos, en los que:

25 la figura 1 ilustra una realización de un encofrado,
 la figura 2 ilustra una realización de una cimentación para una construcción de torre,
 la figura 3 ilustra una realización de un encofrado en acoplamiento con una pluralidad de varillas de anclaje,
 la figura 4 ilustra la realización de la figura 3 vista desde arriba,
 la figura 5 ilustra una realización de un segmento de un encofrado, y
 las figuras 6A y 6B ilustran una realización alternativa de un segmento de un encofrado.

30 **Descripción detallada de los dibujos**

La figura 1 ilustra esquemáticamente una realización de un encofrado 1, cuya construcción se describirá a continuación. El encofrado 1 debe usarse cuando se coloca una cimentación 2 de una construcción de torre 3 que comprende una brida de base 4, como se ilustra en la figura 2. La figura 2 ilustra además un elemento de hormigón 5 para la construcción de torre 3 que es sustancialmente simétrica de manera rotatoria alrededor de la línea central CL. El elemento de hormigón 5 se vierte en un pozo en el suelo 6 y comprende un refuerzo de acero 7. El encofrado 1 (ilustrado en la figura 1, no mostrado en la figura 2) proporciona una ranura 8 en el elemento de hormigón 5.

40 Como se ilustra en la figura 2, el elemento de hormigón 5 también comprende una pluralidad de varillas de anclaje 9 y un anillo de anclaje 10. Las varillas de anclaje 9 son varillas de acero de alta resistencia alargadas que se disponen sustancialmente en vertical y se espacian alrededor del centro del elemento de hormigón 5. El anillo de anclaje 10 es una brida de acero que comprende una pluralidad de agujeros pasantes que permiten la conexión de las varillas de anclaje 9 al anillo de anclaje 10. El anillo de anclaje 10 se coloca cerca del fondo del elemento de hormigón 5, por lo que el anillo de anclaje 10 se conecta al extremo inferior de las varillas de anclaje 9. La parte inferior de las varillas de anclaje 9 está roscada y la conexión de las varillas de anclaje 9 al anillo de anclaje 10 se garantiza uniendo una tuerca 11 a cada una de las varillas de anclaje 9 por debajo del anillo de anclaje 10. La sección superior de las varillas de anclaje 9 se extiende a través del plano de montaje superior 12 del elemento de hormigón 5. La sección superior de las varillas de anclaje 9 que se extienden hacia arriba también se ilustra en la figura 1 en la que se extienden a través del encofrado 1.

50 Las varillas de anclaje 9 se espacian en pares una al lado de otra formando dos anillos alrededor del centro del elemento de hormigón 5, teniendo el anillo interior de las varillas de anclaje 9 un diámetro ligeramente más corto que el anillo exterior de las varillas de anclaje 9. El anillo de anclaje 10 comprende dos conjuntos de agujeros pasantes espaciados alrededor del centro del anillo de anclaje 10, formando estos agujeros pasantes dos anillos (véanse las figuras 1 y 2).

60 Con el fin de fijar la construcción de torre 3 al elemento de hormigón 5, la brida de base 4 comprende una pluralidad de agujeros pasantes. Por lo tanto, cuando se coloca una construcción de torre 3, las varillas de anclaje 9 se extienden a través de estos agujeros. La parte superior de las varillas de anclaje 9 está roscada permitiendo la unión de una tuerca 13 a la misma. Después de colocar la construcción de torre 3, se fija uniendo las tuercas 13 a las varillas de anclaje 9 por encima de la brida de base 4, aplicando de este modo tensión sobre las varillas de anclaje 9.

65 Las varillas de anclaje 9 pueden comprender un tratamiento superficial (no mostrado) que permite tensar las varillas de anclaje 9 sin que sustancialmente haya fuerzas de fricción que afecten al elemento de hormigón 5. El tratamiento superficial es un recubrimiento que permite que las varillas de anclaje 9 se estiren bajo tensión sin interactuar

esencialmente con el elemento de hormigón 5. Como alternativa, al menos algunas de las varillas de anclaje pueden cubrirse por un tubo de plástico hueco para evitar la interacción entre el elemento de hormigón 5 y las varillas de anclaje 9.

5 Una segunda capa de vertido 14 está localizada entre el elemento de hormigón 5 y la brida de base 4. Esta segunda capa de vertido 14 se proporciona para distribuir la presión en el elemento de hormigón 5. La segunda capa de vertido 14 se vierte en la ranura 8 que se proporciona por el encofrado en forma de anillo 1.

10 Como se ha mencionado anteriormente, el encofrado 1 se muestra esquemáticamente en las figuras. Su construcción real puede variar, pero un aspecto del diseño es que se acopla a las varillas de anclaje 9. Por lo tanto, cuando el encofrado 1 se dispone en acoplamiento con las varillas de anclaje 9, el encofrado 1 se une a las varillas de anclaje 9, de manera que las varillas de anclaje 9 soportan y sostienen el encofrado 1 (véanse las figuras 1 y 3). En la realización ilustrada, el encofrado 1 se dispone en acoplamiento con las varillas de anclaje 9 mediante el uso de fuerzas de fricción, de tal manera que no se requieren estructuras de fijación independientes.

15 Para facilitar el acoplamiento entre el encofrado 1 y las varillas de anclaje 9, el encofrado se fabrica de tal manera que requiere la deformación elástica de los agujeros 15 (véanse las figuras 5 y 6) para que las varillas de anclaje 9 se reciban en los mismos, es decir, los agujeros 15 se fabrican en una relación de tamaño inferior al diámetro de las varillas de anclaje 9. Esto tiene además la ventaja de que los agujeros 15 se sellan por sí mismos, de manera que el hormigón líquido no penetra en el otro lado del encofrado 1 a través de los agujeros 15. Para facilitar la deformación elástica de los agujeros 15, el encofrado 1 puede fabricarse de espuma o de caucho. Esto tiene además la ventaja de que el peso del encofrado 1 puede mantenerse bajo en comparación, por ejemplo, con un encofrado fabricado de acero.

20 La figura 3 ilustra una realización de un encofrado 1 en acoplamiento con una pluralidad de varillas de anclaje 9. Las varillas de anclaje 9 se conectan además al anillo de anclaje 10. La figura 4 es una vista de la ilustración de la figura 3 desde arriba.

25 Después de haber dispuesto las varillas de anclaje 9 y el encofrado 1, el elemento de hormigón 5 puede verterse en el pozo en el suelo 6. Con este fin, una primera capa de vertido se vierte dentro del pozo y alrededor del encofrado 1 para formar el elemento de hormigón 5. Las varillas de anclaje 9 pueden actuar de este modo como un refuerzo del elemento de hormigón 5 junto con el refuerzo 7 (véase la figura 2).

30 Como se ilustra en las figuras 3, 4, 5, 6, el encofrado 1 puede fabricarse de una pluralidad de segmentos 16, 116. El número de segmentos 16, 116 puede depender, por ejemplo, del tamaño de la construcción de torre 3, el diámetro de la construcción de torre 3, la longitud de la ruta de transporte para el encofrado, el peso del encofrado 1, etc. En la realización de las figuras 3 y 4, el encofrado 1 comprende 4 segmentos, 16, 116.

35 En la figura 5, la realización ilustrada del segmento 16 se fabrica de tres piezas diferentes; una parte superior 16a, una parte central 16b y una parte inferior 16c. En realizaciones alternativas, los segmentos pueden moldearse en una sola pieza. La realización ilustrada 16 comprende 12 agujeros pasantes 15 para su acoplamiento con los pernos de anclaje 9. El número de agujeros pasantes 15 depende del tamaño de la construcción de torre y del número de segmentos 16.

40 Las figuras 6A y 6B ilustran una realización alternativa de un segmento 116. La figura 6A es una vista desde arriba del segmento 116, mientras que la figura 6B ilustra el segmento 116 desde abajo. La realización ilustrada 116 se fabrica de dos piezas diferentes; una parte superior 116a, y una parte inferior 116c. El segmento 116 comprende 14 agujeros pasantes 15 para su acoplamiento con los pernos de anclaje 9. Los agujeros pasantes 15 se espacian en pares, uno al lado de otro, formando dos anillos alrededor del centro del elemento de hormigón 5. En la realización
45
50 ilustrada 116, cada par de agujeros pasantes 15 se coloca en un rebaje 17 en el encofrado 116.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Método de colocación de una cimentación (2) de una construcción de torre (3) que comprende una brida de base (4), comprendiendo el método las etapas de:
- proporcionar una serie de varillas de anclaje (9),
 - proporcionar un encofrado en forma de anillo (1),
 - disponer las varillas de anclaje (9) en un pozo en el suelo (6),
 - 10 - disponer el encofrado (1) en acoplamiento con las varillas de anclaje (9) con el fin de soportarse de este modo,
 - verter un elemento de hormigón (5), proporcionando el encofrado (1) una ranura (8) en el elemento de hormigón (5),
 - verter una segunda capa de vertido (14) en la ranura (8) en el elemento de hormigón (5),
 - bajar la brida de base (4) sobre la segunda capa de vertido (14), y
 - 15 - fijar la brida de base (4) al elemento de hormigón (5)
- caracterizado por que la disposición del encofrado (1) en acoplamiento con las varillas de anclaje (9) comprende una etapa de:
- 20 - insertar las varillas de anclaje (9) a través de unos agujeros (15) en el encofrado (1), teniendo los agujeros (15) unos diámetros más pequeños que las varillas de anclaje (9) con el fin de deformarse elásticamente cuando las varillas de anclaje (9) se insertan a través de los mismos.
- 25 2. Método de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el encofrado (1) se retira antes de verter la segunda capa de vertido (14).
- 30 3. Método de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, en el que el encofrado (1) está hecho de una pluralidad de segmentos (16, 116).
4. Método de acuerdo con la reivindicación 3, en el que al menos uno de los segmentos (16, 116) está moldeado en una sola pieza.
5. Método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el encofrado (1) está hecho de espuma o de caucho.
- 35 6. Método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende además una etapa de recubrimiento del encofrado (1) para reducir la unión entre el encofrado (1) y el elemento de hormigón (5) antes de la etapa de vertido del elemento de hormigón (5).

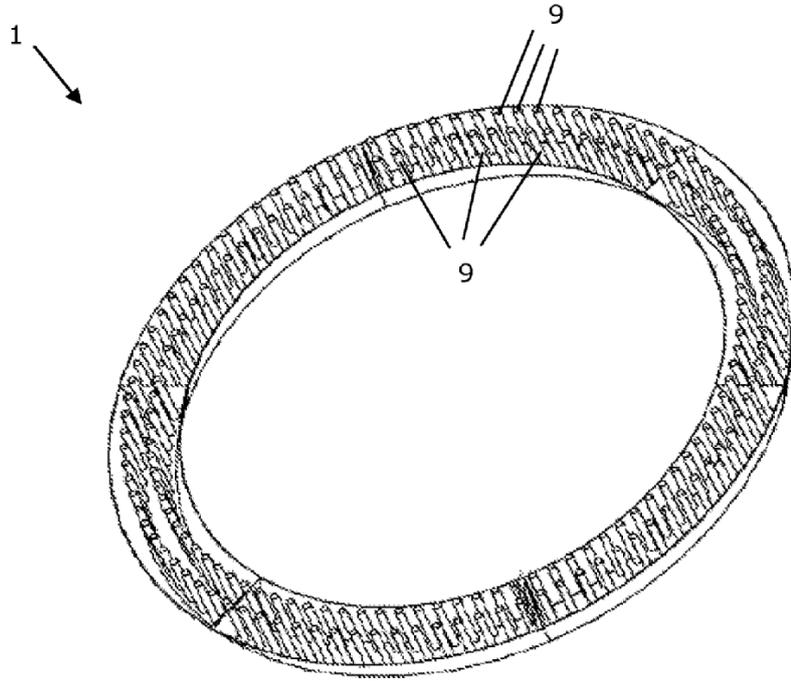


Fig. 1

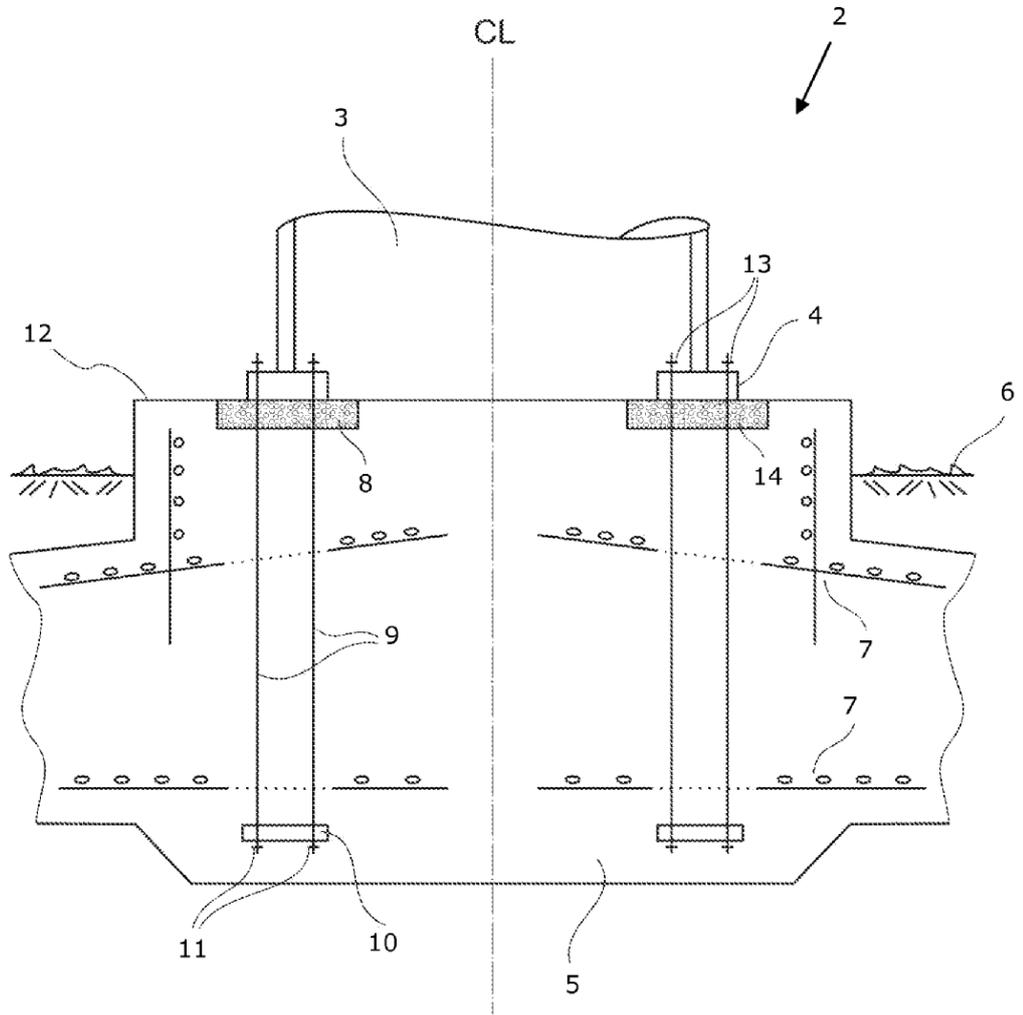


Fig. 2

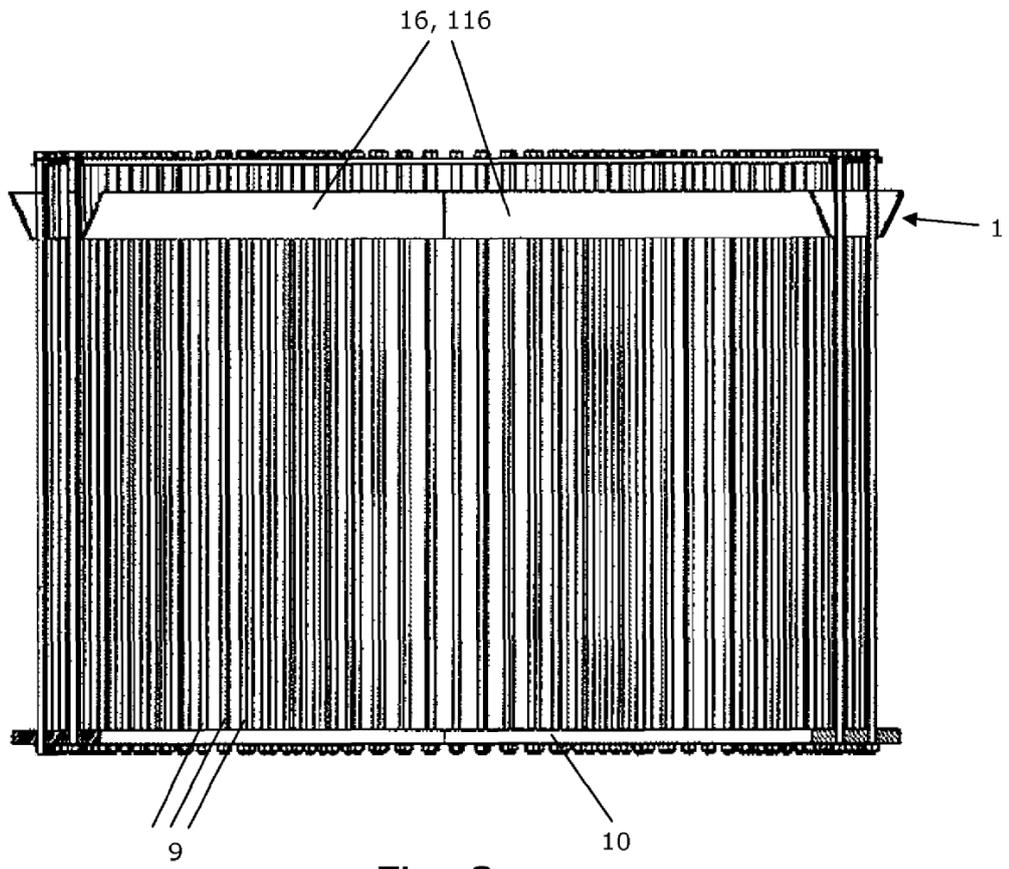


Fig. 3

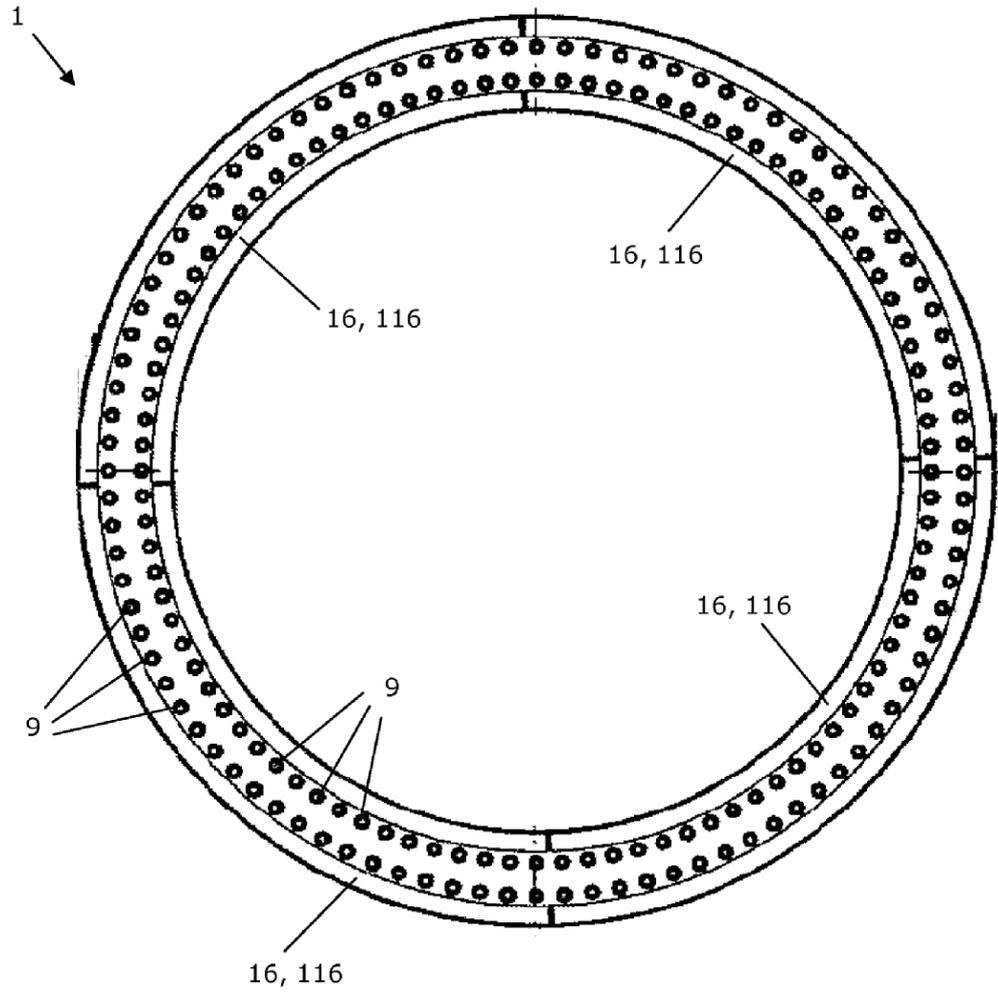


Fig. 4

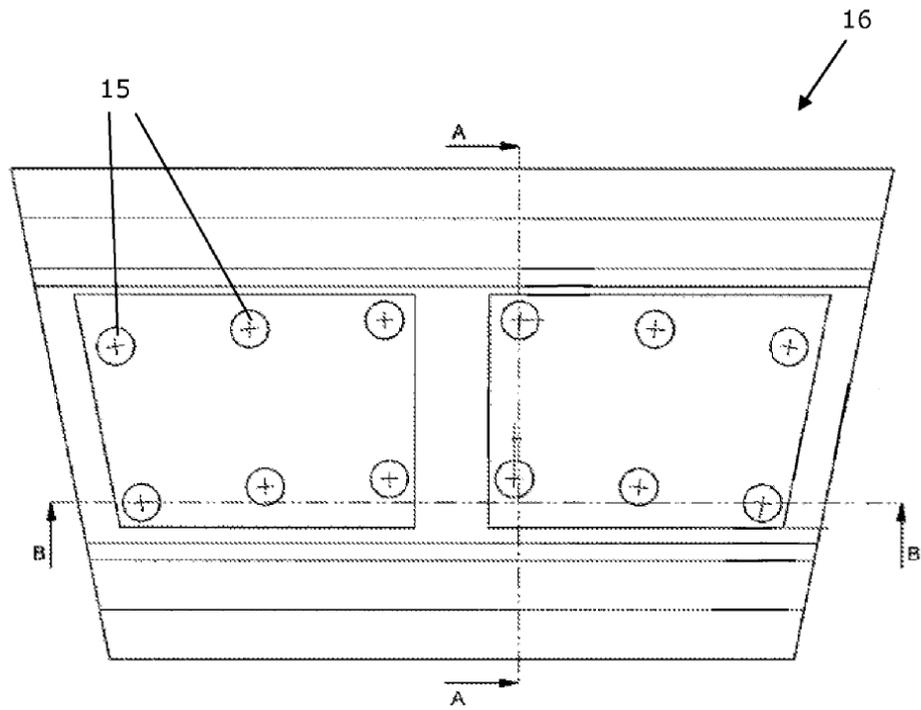
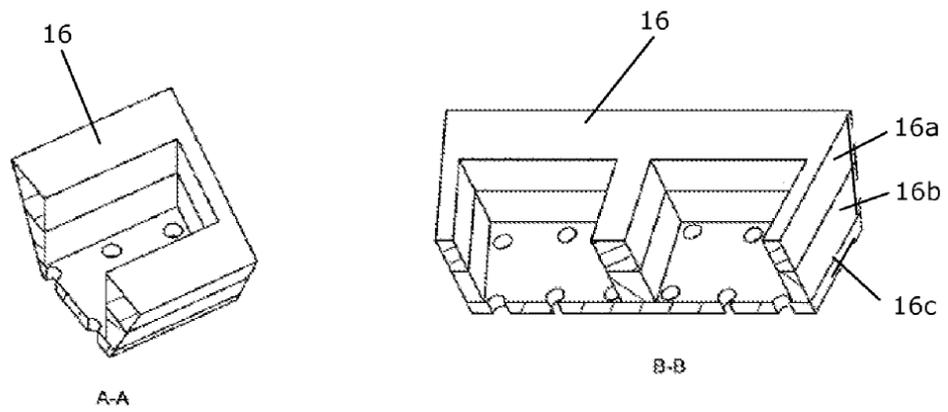


Fig. 5



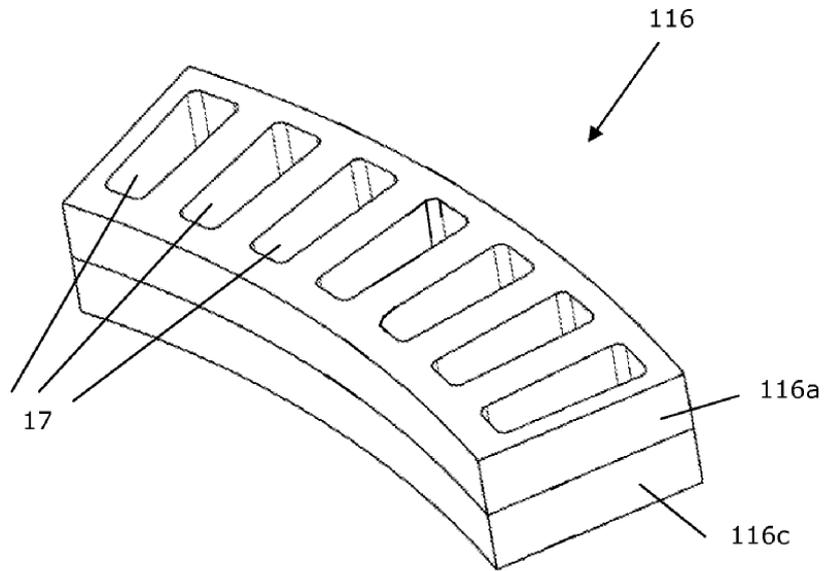


Fig. 6A

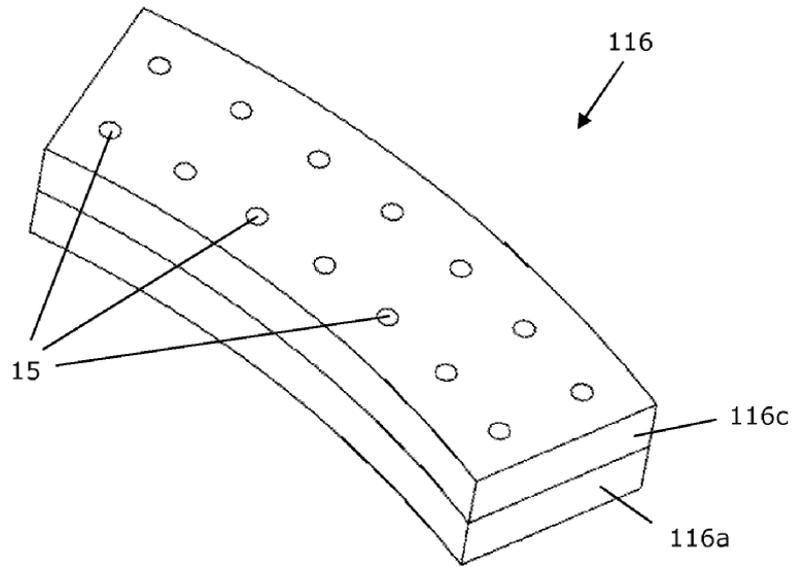


Fig. 6B