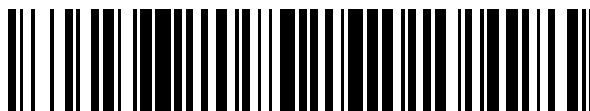


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 582 009**

51 Int. Cl.:

F03D 1/00 (2006.01)

E04H 12/22 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **05.05.2010 E 10718579 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **04.05.2016 EP 2427654**

54 Título: **Procedimiento para erigir una torre y torre**

30 Prioridad:

05.05.2009 DE 102009019709

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

08.09.2016

73 Titular/es:

**WOBEN PROPERTIES GMBH (100.0%)
Borsigstrasse 26
26607 Aurich, DE**

72 Inventor/es:

**VOGEL, MARKUS y
HOFMANN, JENS**

74 Agente/Representante:

ROEB DÍAZ-ÁLVAREZ, María

ES 2 582 009 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

Procedimiento para erigir una torre y torre

5 La presente invención se refiere a un procedimiento para erigir una torre, en particular, una torre de un aerogenerador, así como a una torre y un aerogenerador con una torre de este tipo.

Al producir un cimientado para una torre debe tenerse en cuenta que el lado superior del cimientado, o al menos la parte del cimientado sobre la que se dispone la torre, esté configurado plano y exactamente horizontal para que la torre se
10 disponga exactamente en perpendicular.

El documento WO 2005/095717 muestra un encofrado anular sobre un cimientado de una torre. El encofrado se rellena con una masa de relleno (mortero de relleno) bastante fluida y, una vez que ha fraguado la masa de relleno y se ha retirado el encofrado, puede colocarse un anillo de nivelación o anillo de distribución de cargas sobre la superficie de
15 la masa de relleno fraguada. Sobre este anillo de distribución de cargas puede fijarse entonces un segmento inferior de la torre con ayuda de tornillos de anclaje que se introducen en el cimientado y sobresalen una medida predeterminada del cimientado. Debido a la reducida viscosidad de la masa de relleno, puede garantizarse que esta se nivela o alinea de forma precisa por sí misma.

20 El documento WO 2005/095792 describe un procedimiento para erigir una torre sobre un cimientado. En este caso, la torre se coloca por medio de tornillos de anclaje anclados en anclajes de segmento en el cimientado. Los tornillos de anclaje sobresalen una medida predeterminada del lado superior del cimientado. Primero se nivela, alinea y fija un anillo de nivelación o un anillo de distribución de cargas en el lado superior del cimientado. Esta nivelación se realiza, en el estado de la técnica, por ejemplo, de modo que en posiciones predeterminadas del cimientado se depositan
25 unidades de ajuste de altura tales como, por ejemplo, tornillos de ajuste de altura, sobre los que se apoya primero el anillo de distribución de cargas y a través de cuyo ajuste se nivela después el anillo de distribución de cargas. A continuación de ello, se rellena la junta entre el cimientado y el anillo de distribución de cargas y el anillo de distribución de cargas se recalza de forma que quede plano. Esto se realiza con un material de relleno adecuado tal como, por ejemplo, mortero de relleno.

30 Los tornillos de ajuste de altura están formados por un elemento exterior con una rosca interior y un elemento interior con una rosca exterior. Con esta rosca exterior se aloja el elemento interior en la rosca interior del elemento exterior y puede regularse en altura respecto al elemento exterior enroscándolo o desenroscándolo. Gracias a la adecuada disposición y ajuste de los tornillos de ajuste de altura puede nivelarse el anillo de distribución de cargas. Para
35 conseguir una buena resistencia a las inclemencias meteorológicas y una transmisión segura y fiable de las cargas, este tipo de tornillos de ajuste de altura se fabrican de acero fino. Gracias a la configuración típica de la rosca como rosca fina es posible un ajuste muy preciso de la altura.

Los tornillos de regulación de altura configurados de este modo tienen en efecto un precio relativamente elevado,
40 pero pueden transferir de forma fiable elevadas cargas. Por tanto, para la nivelación del anillo de distribución de cargas son necesarios al menos tres tornillos de ajuste de altura que se disponen por el radio central del anillo de distribución de cargas (distribuidos de forma equidistante).

El documento DE 103 47 536 A1 muestra un anclaje de una grúa giratoria de columna. En este caso, se prevé un
45 elemento separador que puede aplastarse.

El documento DE 698 27 290 T2 describe un dispositivo para ajustar la inclinación de la superficie de una construcción sobre pies de soporte.

50 El documento WO 2008/003749 A1 muestra una unidad de ajuste de altura configurada como tornillo de ajuste de altura para alinear un segmento inferior de torre. El tornillo de ajuste de altura presenta en su lado inferior un elemento de distribución de presión que es blando en comparación con el hormigón del cimientado. De forma alternativa a ello, una unidad de ajuste de altura también se realiza a través de dos cuñas que pueden desplazarse una hacia la otra.

55 Por consiguiente, un objetivo de la presente invención es prever un procedimiento para erigir una torre que posibilite erigir una torre de forma más fiable y económica.

Este objetivo se alcanza gracias a un procedimiento para erigir una torre según la reivindicación 1, gracias a una

torre según la reivindicación 4 y gracias a un aerogenerador según la reivindicación 7.

Por tanto, se indica un procedimiento para erigir una torre, en particular, una torre de un aerogenerador. Para ello se proporciona un cimiento, una pluralidad de unidades de ajuste de altura se colocan sobre el cimiento, un anillo de distribución de cargas se coloca sobre la pluralidad de unidades de ajuste de altura. El anillo de distribución de cargas se alinea y nivela mediante el ajuste de las unidades de ajuste de altura y la junta entre el cimiento y el anillo de distribución de cargas se rellena con una masa de relleno. Una vez que la masa de relleno ha alcanzado una rigidez predeterminada o tras el curado de la masa de relleno, se coloca un segmento de torre sobre el anillo de distribución de cargas. En este sentido, las unidades de ajuste de altura están dimensionadas de modo que pueden absorber (conjuntamente) de forma fiable el peso o la carga del anillo de distribución de cargas, pero ceden si sobre una unidad de ajuste de altura de la pluralidad de unidades de ajuste de altura actúa una elevada fuerza de modo que una presión superficial que supera un valor límite actúa, a través de las unidades de ajuste de altura, sobre el cimiento (es decir, fallan bajo una carga predeterminada (peso del anillo de distribución de cargas + segundo peso sobre el anillo de distribución de cargas)). Las unidades de ajuste de altura están hechas de plástico. Por tanto, las unidades de ajuste de altura pueden fabricarse de forma económica.

Si la junta entre el cimiento y el anillo de distribución de cargas alineado se ha rellenado con masa de relleno y la masa de relleno ha alcanzado una rigidez predeterminada, entonces una gran parte de la carga (anillo de distribución de cargas + segmentos de torre) se desvía, a través de la masa de relleno, al cimiento. Un desvío de las cargas (anillo de distribución de cargas + segmentos de torre), a través de las unidades de ajuste de altura, al cimiento se produce cuando el anillo de distribución de cargas no está suficientemente apoyado en la junta por la masa de relleno. En un caso de este tipo puede suceder que las unidades de ajuste de altura deban transmitir una parte de la carga o toda la carga al cimiento. Esto puede conllevar que, en la zona situada por debajo de las unidades de ajuste de altura, se alcance una presión superficial que puede conllevar que se dañe o rompa el cimiento.

En este sentido, la invención se basa en el conocimiento de que los tornillos de ajuste de altura convencionales de acero fino pueden conducir, debido a su mayor rigidez en comparación con el mortero de relleno, a una presión superficial demasiado elevada ejercida, a través de las unidades de ajuste de altura, sobre el cimiento, lo cual puede conducir a un daño en el cimiento. Esta carga o la presión superficial que se introduce con ella puede alcanzarse y superarse ya por el primer segmento de torre, pero se alcanza a más tardar por toda la torre, es decir, la presión superficial demasiado elevada está ocasionada por una concentración del flujo de cargas sobre las unidades de ajuste de altura (como consecuencia de su mayor rigidez). En este caso, un incremento del número de las unidades de ajuste de altura conocidas podría servir, en efecto, como remedio de forma general, pero esto aumenta los costes dado que las unidades de ajuste de altura deben permanecer bajo el anillo de distribución de cargas hasta que se haya fraguado la junta y, con ello, se pierden. No obstante, si las unidades de ajuste de altura deben soportar fundamentalmente el peso del anillo de distribución de cargas y están dimensionadas más débiles de forma correspondiente a ello, entonces cederán bajo la carga de la torre debido a su rigidez relativamente reducida. En consecuencia, el anillo de distribución de cargas bajo la carga de la torre se dispone sobre la masa de relleno fraguada y toda la junta de masa de relleno asume la transmisión de cargas al cimiento con la presión superficial prevista, de modo que se evitan daños en el cimiento.

Si la carga o el peso que actúa sobre las correspondientes unidades de ajuste de altura supera un valor límite, entonces las unidades de ajuste de altura de plástico pueden ceder. El hecho de que cedan puede deberse a una rotura. Según otro aspecto de la presente invención, las unidades de ajuste de altura están configuradas como tornillos de ajuste de altura, en particular, con una rosca métrica. Una rosca métrica puede fabricarse de forma más sencilla y, por tanto, más económica, que una rosca fina y sigue permitiendo una nivelación suficientemente precisa. Gracias a la configuración como tornillos, puede garantizarse un ajuste en altura de las unidades de ajuste de altura de forma sencilla.

Asimismo, la invención se refiere a una torre, en particular, una torre de un aerogenerador. La torre presenta un cimiento, una pluralidad de unidades de ajuste de altura sobre el cimiento, un anillo de distribución de cargas sobre la pluralidad de unidades de ajuste de altura y masa de relleno en la junta entre el cimiento y el anillo de distribución de cargas. Las unidades de ajuste de altura están dimensionadas para absorber fundamentalmente el peso del anillo de distribución de cargas, pero ceden si sobre una unidad de ajuste de altura de la pluralidad de unidades de ajuste de altura actúa una fuerza tan elevada que una presión superficial que sobrepasa un valor límite actúa, a través de las unidades de ajuste de altura, en el cimiento.

La invención se refiere también a una torre, en particular, una torre de un aerogenerador, con un cimiento, una

pluralidad de unidades de ajuste de altura sobre el cimientto y un anillo de distribución de cargas sobre la pluralidad de unidades de ajuste de altura. El anillo de distribución de cargas sirve para recibir un segmento inferior de la torre. Las unidades de ajuste de altura se fabrican de plástico.

5 Además, la invención se refiere a unidades de ajuste de altura para soportar un anillo de distribución de cargas de una torre, en particular, una torre de un aerogenerador. En este caso, las unidades de ajuste de altura están hechas de plástico.

La invención se refiere también al uso de unidades de ajuste de altura de plástico para soportar un anillo de distribución de cargas sobre un cimientto de una torre, en particular, una torre de un aerogenerador. En este caso, las unidades de ajuste de altura están hechas de plástico.

La invención se refiere al conocimiento de que, en el estado de la técnica, se utilizan tornillos de ajuste de altura de acero para alinear un anillo de nivelación o un anillo de distribución de cargas sobre un cimientto. A continuación, la junta que se origina se rellena, por ejemplo, con una masa de relleno, tal como, por ejemplo, cemento Pagel. No obstante, en este caso puede suceder que la carga de la torre, que actúa sobre el anillo de distribución de cargas, se desvíe a través de los tornillos de ajuste de altura debido a imprecisiones en la junta. Por tanto, puede suceder que el hormigón del cimientto que se encuentra debajo de los tornillos de ajuste de altura deba absorber toda la carga de la torre. Con ello puede producirse una presión superficial inadmisiblemente elevada del cimientto en la zona situada por debajo de los tornillos de ajuste de altura. Esto resulta especialmente desventajoso si la presión superficial alcanza valores inadmisiblemente elevados dado que puede conllevar daños en el cimientto. En lugar de una distribución de cargas homogénea en el cimientto, se produce, debido a los tornillos de ajuste de altura según el estado de la técnica, la concentración del flujo de cargas en unos pocos puntos.

25 Por tanto, según la invención, están previstas unidades de ajuste de altura que, en efecto, pueden soportar de forma segura el peso del anillo de distribución de cargas, pero no, el peso de toda la torre o el peso de un único segmento de la torre. Por consiguiente, al montar la torre, las unidades de ajuste de altura fallan forzosamente. Gracias a ello, la carga de la torre se distribuye de forma homogénea en la junta de masa de relleno y, a través de esta, en el cimientto. Por tanto, las unidades de ajuste de altura están configuradas, según la invención, de modo que pueden soportar realmente el peso del anillo de distribución de cargas, pero fallan en caso de una presión superficial que supera un valor límite predeterminado, es decir, se aprueba o incluso se desea el fallo de las unidades de ajuste de altura a partir de un valor límite, por ejemplo, para la carga o la presión superficial.

Dado que las unidades de ajuste de altura pueden utilizarse, por ejemplo, en forma de tornillos de ajuste de altura de plástico, el cimientto puede preverse más económico dado que los tornillos de ajuste de altura no pueden reutilizarse y los tornillos de ajuste de altura de plástico pueden fabricarse de forma fundamentalmente más económica que los tornillos de ajuste de altura de acero, habituales en los demás casos.

Otras configuraciones de la invención son objeto de las reivindicaciones subordinadas.

40 A continuación, se explican de forma detallada ejemplos de realización y ventajas de la invención haciendo referencia al dibujo.

La fig. 1 muestra una representación esquemática de un detalle de un cimientto y un segmento inferior de una torre según un primer ejemplo de realización;

la fig. 2 muestra una sección transversal esquemática de una unidad de ajuste de altura según un segundo ejemplo de realización;

50 las figs. 3A y 3B muestran una sección transversal esquemática de una unidad de ajuste de altura según un tercer ejemplo de realización; y

las figs. 4A y 4B muestran una sección transversal esquemática de una unidad de ajuste de altura según un cuarto ejemplo de realización.

55 La figura 1 muestra una representación esquemática de un fragmento de un cimientto y un segmento inferior de una torre, en particular, una torre de un aerogenerador, según un primer ejemplo de realización. Sobre un cimientto 100 se coloca una pluralidad de unidades de ajuste de altura 500 y, sobre las unidades de ajuste de altura 500, se coloca a su vez un anillo de nivelación o anillo de distribución de cargas 200. Mediante las unidades de ajuste de altura 500

puede nivelarse o alinearse con precisión el anillo de distribución de cargas 200. En la junta entre el lado superior 110 del cimientto 100 y el lado inferior 110 del anillo de distribución de cargas 200 se introduce masa de relleno (denominada «mortero de relleno») 300. En este sentido, el anillo de distribución de cargas 200 debería recalzarse totalmente y sin espacios huecos o inclusiones de aire para que la carga de la torre que actúa sobre el anillo de distribución de cargas pueda transmitirse al cimientto 100 en toda la superficie de la masa de relleno. Expresado de otra manera, no debería quedar ningún espacio intermedio entre la masa de relleno 300 y el lado superior 110 del cimientto 100 ni el lado inferior 210 del anillo de nivelación 200.

Sobre el anillo de distribución de cargas 200 puede colocarse y fijarse un segmento inferior de torre 400. Si procede, pueden estar previstos otros elementos de fijación entre el anillo de distribución de cargas 200 y el segmento inferior de torre 400.

Si tras el curado de la masa de relleno 300 se fija un segmento inferior de torre 400 sobre el anillo de distribución de cargas 200 o si se fijan otros segmentos de torre sobre el segmento de torre inferior 400, aumenta entonces el peso o la carga que actúa sobre la junta de masa de relleno y las unidades de ajuste de altura 500. En este caso, puede suceder que la junta de masa de relleno 300 realice trabajo y se comprima. No obstante, si, debido a su menor rigidez, la junta de masa de relleno se comprime con mayor intensidad que la unidad de ajuste de altura 500, entonces puede suceder que el flujo de fuerzas o cargas desde el anillo de distribución de cargas 200 al cimientto 100 ya no se realice a través de la junta de masa de relleno 300 sino (fundamentalmente) por al menos algunas de las unidades de ajuste de altura 500 (como sucede en los tornillos de ajuste de altura de acero fino según el estado de la técnica). No obstante, si la distribución de las cargas se concentra en las unidades de ajuste de altura 500, entonces puede ejercerse una presión superficial sobre el cimientto situado por debajo de las unidades de ajuste de altura 500 que supera el valor límite admisible, de modo que puede dañarse el cimientto situado por debajo de la unidad de ajuste de altura 500.

Las unidades de ajuste de altura 500 están configuradas preferiblemente como tornillos de ajuste de altura y pueden fabricarse, por ejemplo, de plástico (HDPE). En este caso, las unidades de ajuste de altura se configuran de modo que, efectivamente, están en condiciones de absorber de forma fiable el peso del anillo de distribución de cargas 200, pero, al alcanzar un valor límite de una carga o una presión superficial, es decir, si, por ejemplo, se coloca un segmento de torre sobre el anillo de distribución de cargas, fallan o ceden o al menos se dañan. En este sentido, puede suceder que el flujo de cargas ya no pueda producirse a través de los tornillos de ajuste de altura. Sin embargo, dado que la masa de relleno o la junta de masa de relleno 300 están previstas entre el lado superior 110 del cimientto y el lado inferior 210 del anillo de distribución de cargas 200, la carga de la torre puede ser absorbida de forma homogénea por esta junta de masa de relleno 300 y desviarse al cimientto 100 con la presión superficial prevista y no perjudicial para el cimientto.

Por tanto, el dimensionado o la configuración descritos anteriormente de las unidades de ajuste de altura 500 se elige de modo que se aprueba un colapso o fallo de las unidades de ajuste de altura 500 o se provoca premeditadamente a través de su configuración para evitar una presión superficial inadmisiblemente elevada en la zona del cimientto situada por debajo de las unidades de ajuste de altura 500, como sucede en el estado de la técnica. En este sentido, naturalmente es posible un dimensionado estandarizado de modo que una unidad de ajuste de altura 500 según la invención pueda soportar de forma fiable, por ejemplo, un peso de hasta, por ejemplo, 350 kg. El peso del anillo de distribución de cargas determina entonces el número necesario de unidades de ajuste de altura 500 para dicho anillo de distribución de cargas 200, debiendo utilizarse, no obstante, siempre al menos tres unidades de ajuste de altura 500 para garantizar una posición estable del anillo de distribución de cargas. Con tres unidades de ajuste de altura 500 podría nivelarse perfectamente, con la capacidad de carga de 350 kg, un anillo de distribución de cargas de 1 t de peso. Como material para la unidad de ajuste de altura puede utilizarse, por ejemplo, polietileno de alta densidad u otro plástico, preferiblemente, termoplástico o apto para el moldeo por inyección.

Asimismo, la configuración de las unidades de ajuste de altura 500 como tornillos de ajuste de altura de plástico resulta ventajosa en relación con los costes de material de las unidades de ajuste de altura 500. Dado que las unidades de ajuste de altura 500 ya no pueden retirarse tras el rellenado de la junta de masa de relleno, tampoco pueden reutilizarse.

Con las unidades de ajuste de altura 500 según la invención puede conseguirse una mejor distribución de cargas sobre el cimientto 100 de la torre con un fallo parcial de la junta de masa de relleno y, además, puede conseguirse una reducción de los costes del cimientto 100 o las unidades de ajuste de altura 500. En este sentido, la unidad de ajuste de altura 500 puede implementarse como tornillo de ajuste de altura con una rosca métrica.

La figura 2 muestra una vista en corte esquemática de una unidad de ajuste de altura según un segundo ejemplo de realización. La unidad de ajuste de altura 500 según el segundo ejemplo de realización puede utilizarse, por ejemplo, como unidad de ajuste de altura en el primer ejemplo de realización. La unidad de ajuste de altura 500 está configurada preferiblemente como un tornillo de ajuste de altura. En este sentido, la unidad de ajuste de altura 500 presenta un elemento exterior 510 y un elemento interior 520. El elemento exterior 510 presenta pies 512, o, de forma alternativa, en lugar de los pies 512, un anillo de zócalo (no mostrado) o, de forma alternativa a ello, una plancha de zócalo (tampoco mostrada), así como una rosca interior 511. El elemento interior 520 presenta una rosca exterior 521 y un elemento superior 523. Este elemento superior 523 se muestra con líneas discontinuas en la figura en una posición más elevada a la que puede llevarse desenroscándolo. En esta posición, el elemento superior se designa con el número de referencia 523'. En este caso, la rosca exterior 521 del elemento interior 520 es, naturalmente, complementaria a la rosca interior 511 del elemento exterior 510.

La junta 512 o el anillo de zócalo (no mostrado) o la plancha de zócalo (tampoco mostrada) se colocan sobre la superficie 110 del cimientto 100 e introducen el flujo de fuerzas en el cimientto, mientras que el elemento superior 523, 523' sirve para alojar el anillo de distribución de cargas 200. Girando el elemento interior 520 puede ajustarse la altura de la unidad de ajuste de altura. En este sentido, la altura puede ajustarse, por ejemplo entre 80 mm y 120 mm. Naturalmente, también son posibles otros intervalos tales como, por ejemplo, 50 mm a 90 mm, en función de la realización estructural de la unidad de ajuste de altura.

El elemento superior 523, 523' del elemento interior 520 puede estar configurado de forma poligonal, de modo que el tornillo de ajuste de altura también pueda accionarse *in situ*, a saber, en la posición de montaje situado por debajo del anillo de distribución de cargas 200 (no mostrado en esta figura), mediante una herramienta adecuada tal como, por ejemplo, una llave de boca o llave de maquinista, para permitir de forma sencilla la nivelación del anillo de distribución de cargas 200.

Un fallo de las unidades de ajuste de altura o el que estas cedan, según el primer o el segundo ejemplo de realización, bajo un peso o una carga superior a un valor límite (o una presión superficial superior a un valor límite) refiere a un daño, perjuicio y / o rotura de las unidades de ajuste de altura, en particular, de los tornillos de ajuste de altura. En este sentido pueden dañarse, por ejemplo, las roscas de los tornillos de ajuste de altura, lo cual puede producir un fallo de funcionamiento o que cedan los tornillos de ajuste de altura.

La unidad de ajuste de altura según la invención puede soportar, por ejemplo, una carga máxima de 0,5 t – 0,7 t. Una distribución de cargas puede presentar, por ejemplo, un peso de 900 kg a 4000 kg (en función de la variante de torre).

Las figuras 3A y 3B muestran en cada caso una sección transversal esquemática de una unidad de ajuste de altura según un tercer ejemplo de realización. En la figura 3A, se muestra la unidad de ajuste de altura 600 con una primera altura 600a. Esta altura representa la altura mínima de la unidad de ajuste de altura 600. La unidad de ajuste de altura 600 según el tercer ejemplo de realización presenta una primera y una segunda sección de forma trapezoidal en su sección transversal (sección de trapecio) 630, 640, las cuales se disponen en cada caso con sus lados más pequeños enfrentados. La unidad de ajuste de altura 600 presenta además una primera y una segunda sección de cuña 610, 620. La primera y la segunda sección de cuña 610, 620 se encajan en cada caso en la primera y la segunda sección trapezoidal 630, 640. La unidad de ajuste de altura 600 según el tercer ejemplo de realización presenta además una unidad de ajuste 650, mediante la cual puede ajustarse la separación entre la primera y la segunda sección de cuña 610, 620.

En la figura 3B se muestra una situación en las que las dos secciones de cuña 610, 620 están previstas más cerca una de otra por medio de la unidad de ajuste 650, es decir, se ha reducido la sección entre la primera y la segunda sección de cuña 610, 620. Debido a la separación reducida entre la primera y la segunda sección de cuña 610, 620, se presiona hacia arriba o hacia abajo la primera y la segunda sección de trapecio 630, 640, de modo que la altura 600b de la unidad de ajuste de altura 600 es mayor que la altura mínima 600a mostrada en la figura 3A. Con ello, según el tercer ejemplo de realización, se prevé una unidad de ajuste de altura que, mediante el accionamiento de la unidad de ajuste 650, puede variar la separación entre la primera y la segunda sección de cuña 610, 620 y, con ello, puede presionar hacia arriba o hacia abajo la primera y la segunda sección de trapecio 630, 640 de modo que puede reducirse o aumentarse la altura de la unidad de ajuste de altura 600.

La unidad de ajuste de altura 600 según el tercer ejemplo de realización, con la primera y la segunda sección de cuña 610, 620 y la primera y la segunda sección de trapecio 630, 640, se fabrica de plástico.

Con ello, la unidad de ajuste de altura según el tercer ejemplo de realización, al igual que la unidad de ajuste de altura según el primer o el segundo ejemplo de realización, puede ceder bajo un peso o una carga superior a un valor límite. El hecho de que cedan puede deberse a una rotura.

5 Las figuras 4A y 4B muestran en cada caso una sección transversal esquemática de una unidad de ajuste de altura según un cuarto ejemplo de realización. La unidad de ajuste de altura 700 según el cuarto ejemplo de realización presenta una primera sección trapezoidal o sección de trapecio 730 así como una primera y una segunda sección de cuña 710, 720. La primera y la segunda sección de cuña 710, 720 pueden estar unidas una con otra, mediante una unidad de ajuste 750, de modo que puede variarse la separación entre la primera y la segunda sección de cuña 710, 10 720. En la figura 4A se muestra una altura 700a de la unidad de ajuste de altura que corresponde a la altura mínima.

En la figura 4B, se muestra la unidad de ajuste de altura según el cuarto ejemplo de realización, en el que la separación entre las dos secciones de cuña 710, 720 se ha reducido en comparación con la separación mostrada en la figura 4A. Con ello, la sección trapezoidal 730 se presiona hacia arriba por la primera y la segunda sección de 15 cuña 710, 720, de modo que se aumenta la altura 700b de la unidad de ajuste de altura 700.

La unidad de ajuste de altura según el cuarto ejemplo de realización también puede ceder, al igual que la unidad de ajuste de altura según el primer, el segundo o el tercer ejemplo de realización, si se supera un valor límite de una carga o un peso. El hecho de que cedan también puede deberse a una rotura.

20

La unidad de ajuste según el tercer y el cuarto ejemplo de realización puede estar configurada como elemento roscado.

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para erigir una torre, en particular, una torre de un aerogenerador, con los siguientes pasos:
- 5
- proporcionar un cimientto (100),
 - colocar una pluralidad de unidades de ajuste de altura (500) sobre el cimientto (100),
 - colocar un anillo de distribución de cargas (200) sobre la pluralidad de unidades de ajuste de altura (500),
- 10 y
- rellenar una junta entre el cimientto (100) y el anillo de distribución de cargas (200) con una masa de relleno (300),
 - colocar un segmento de torre (400) de la torre sobre el anillo de distribución de cargas (200) una vez que la masa de relleno ha alcanzado una rigidez predeterminada,
- 15 caracterizado porque las unidades de ajuste de altura (500) están dimensionadas de modo que pueden soportar conjuntamente el peso del anillo de distribución de cargas (200), pero ceden si sobre una unidad de ajuste de altura de la pluralidad de unidades de ajuste de altura actúa una fuerza tan elevada que una presión superficial que supera un valor límite actúa, a través de las unidades de ajuste de altura, sobre el cimientto, estando fabricadas las unidades de ajuste de altura (500) de plástico.
- 20
2. Procedimiento según la reivindicación 1, en el que las unidades de ajuste de altura (500) se utilizan en forma de tornillos de ajuste de altura, en particular, con una rosca métrica.
3. Procedimiento según la reivindicación 1 o 2, en el que las unidades de ajuste de altura (600, 700)
- 25 presentan una primera y una segunda sección de cuña (610, 620; 710, 720) cuya distancia puede variarse por medio de una unidad de ajuste (650, 750), interactuando una sección de trapecio (630, 640; 730, 740) con la primera y la segunda sección de cuña de modo que se varía la altura de la unidad de ajuste de altura.
4. Torre, en particular, torre de un aerogenerador, con un cimientto (100), una pluralidad de unidades de
- 30 ajuste de altura (600) sobre el cimientto (100), un anillo de distribución de cargas (200) colocado sobre la pluralidad de unidades de ajuste de altura (500), una masa de relleno (300) en una junta entre el cimientto (100) y el anillo de distribución de cargas (200), y al menos un segmento de torre (400) sobre el anillo de distribución de cargas (200), caracterizada porque las unidades de ajuste de altura (500) están dimensionadas de modo que pueden soportar conjuntamente el peso del anillo de distribución de cargas (200), pero ceden si sobre una unidad de ajuste de altura
- 35 de la pluralidad de unidades de ajuste de altura actúa una fuerza tan elevada que una presión superficial que supera un valor límite actúa, a través de las unidades de ajuste de altura, sobre el cimientto, estando fabricadas las unidades de ajuste de altura (500) de plástico.
5. Torre según la reivindicación 4, caracterizada por unidades de ajuste de altura (500) configuradas
- 40 como tornillos de ajuste de altura, en particular, con una rosca métrica.
6. Torre según la reivindicación 4 o 5, en la que la unidad de ajuste de altura presenta una primera y una segunda sección de cuña (610, 620; 710, 720), una unidad de ajuste (650, 750) para ajustar la separación entre la primera y la segunda sección de cuña (610, 620; 710, 720) y al menos una sección de trapecio (630, 640; 730, 740),
- 45 pudiendo ajustarse la altura de la unidad de ajuste de altura mediante la variación de la separación entre la primera y la segunda sección en forma de cuña.
7. Aerogenerador con una torre según una de las reivindicaciones 4 a 6.
- 50 8. Unidades de ajuste de altura (500) para soportar un anillo de distribución de cargas (200) de una torre de un aerogenerador, en las que las unidades de ajuste de altura (500) están hechas de plástico y están dimensionadas de tal modo que pueden soportar conjuntamente el peso del anillo de distribución de cargas (200), pero ceden si sobre una unidad de ajuste de altura de la pluralidad de unidades de ajuste de altura actúa una fuerza tan elevada que una presión superficial que supera un valor límite actúa, a través de las unidades de ajuste de
- 55 altura, sobre el cimientto.
9. Uso de unidades de ajuste de altura (500) de plástico para soportar un anillo de distribución de cargas de una torre de un aerogenerador, en el que sobre el anillo de distribución de cargas se coloca al menos un segmento de torre (400) de una torre, en el que las unidades de ajuste de altura están dimensionadas de modo que

pueden soportar conjuntamente el peso del anillo de distribución de cargas (200), pero ceden si sobre una unidades de ajuste de altura de la pluralidad de unidades de ajuste de altura actúa una fuerza tan elevada que una presión superficial que supera un valor límite actúa, a través de las unidades de ajuste de altura, en el cimiento.

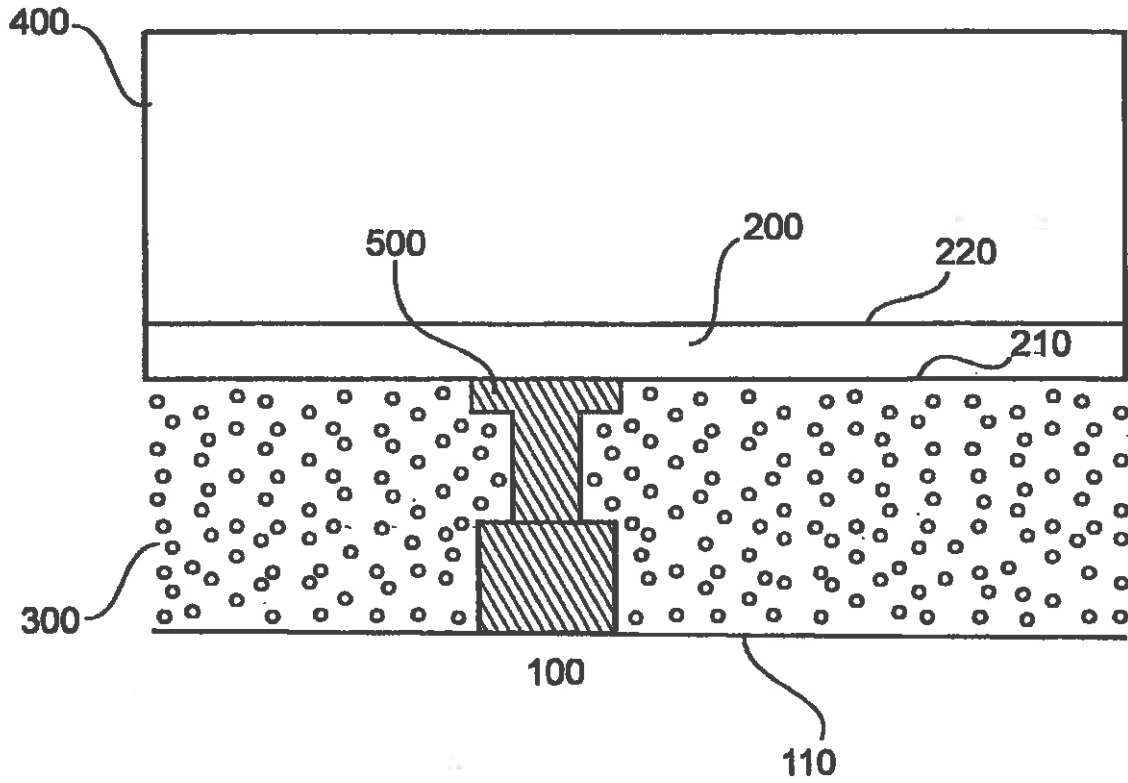


Fig. 1

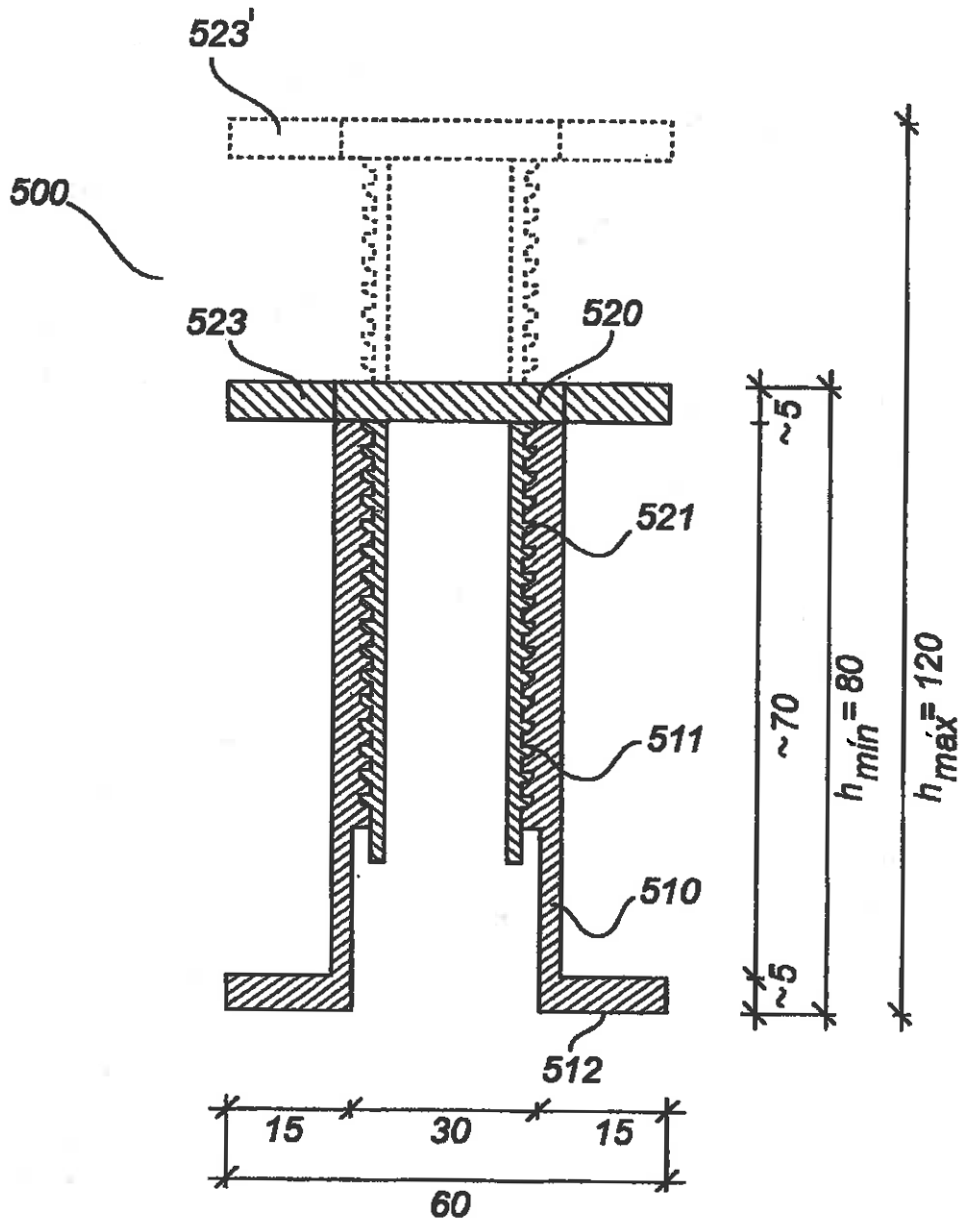


Fig. 2

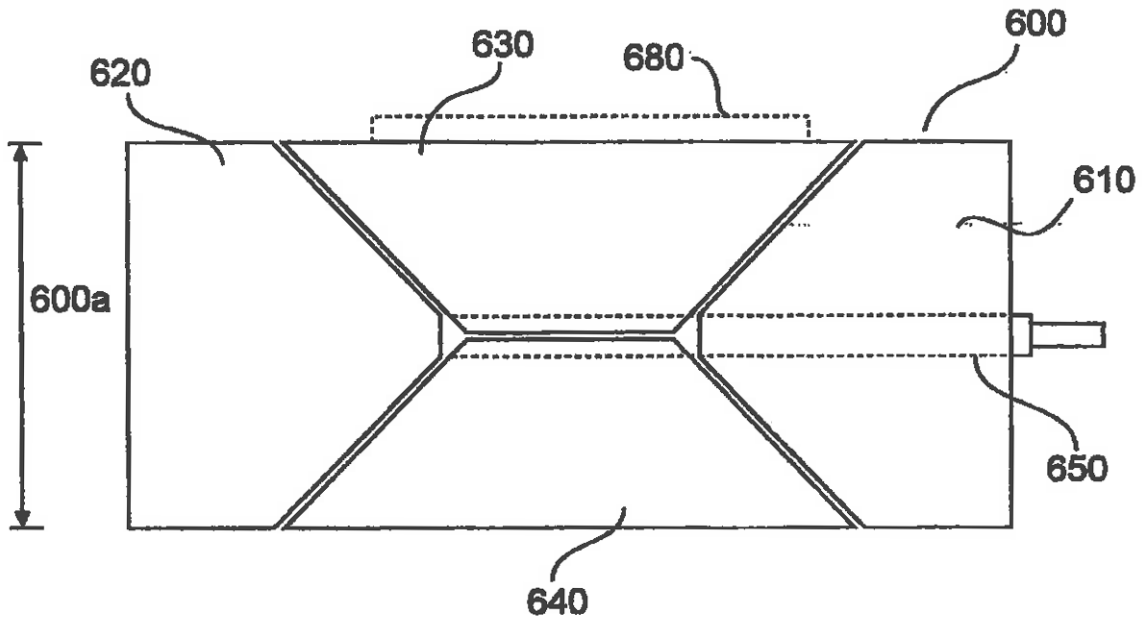


Fig. 3A

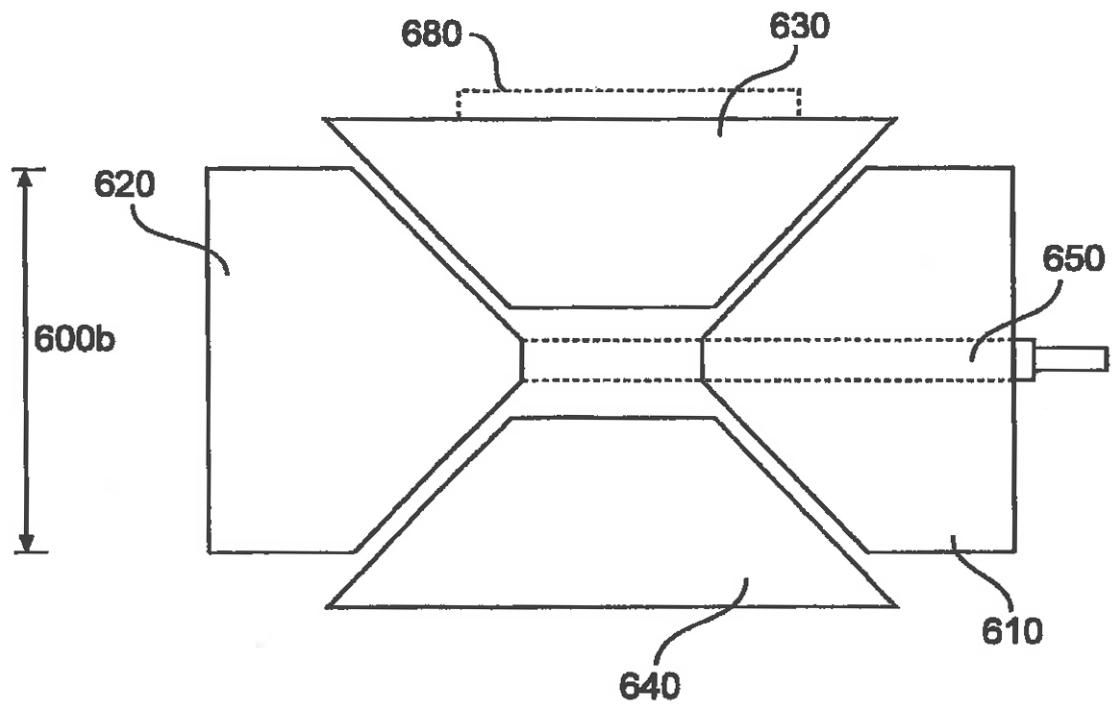


Fig. 3B

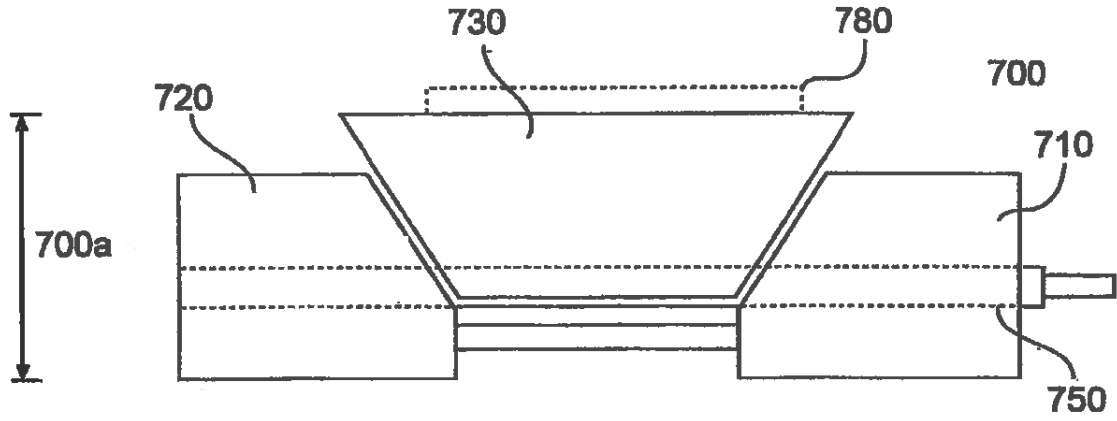


Fig. 4A

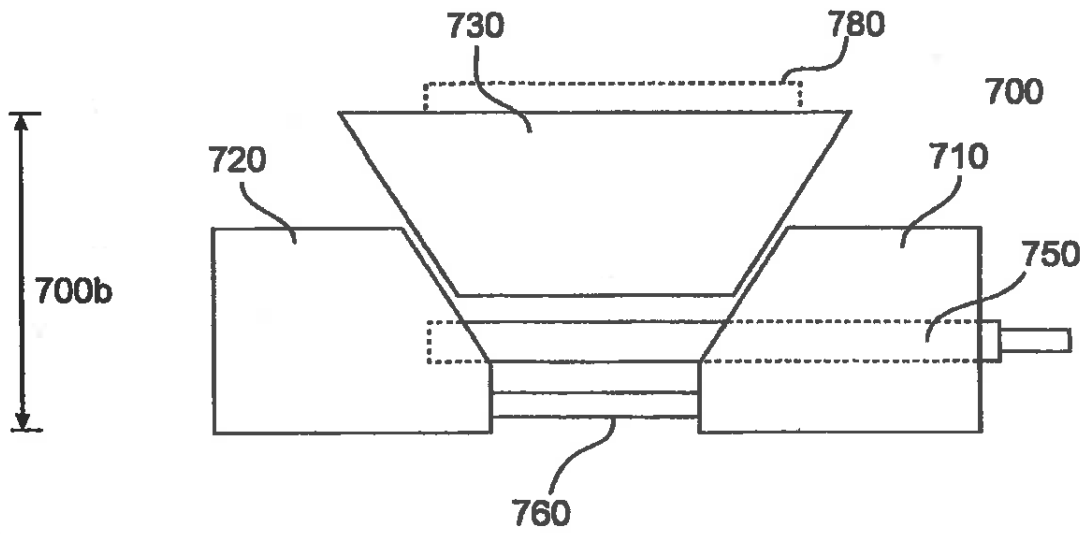


Fig. 4B