

(19)



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS
ESPAÑA



(11) Número de publicación: **2 980 371**

(51) Int. Cl.:

F03D 13/20 (2006.01)
E04H 12/08 (2006.01)

(12)

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

(86) Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **10.05.2019 PCT/CN2019/086378**

(87) Fecha y número de publicación internacional: **02.04.2020 WO20062881**

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **10.05.2019 E 19867244 (6)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **08.05.2024 EP 3754184**

(54) Título: **Segmento de torre, torre, método de segmentación y aerogenerador**

(30) Prioridad:

30.09.2018 CN 201811159412

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

01.10.2024

(73) Titular/es:

BEIJING GOLDWIND SCIENCE & CREATIONWINDPOWER EQUIPMENT CO., LTD.
(100.0%)
No. 19 Kangding Road, Beijing Economic & Technological Development Zone, Daxing District Beijing 100176, CN

(72) Inventor/es:

**CAO, XUDONG;
LIU, JINLEI y
ZHANG, ZIPING**

(74) Agente/Representante:

ARIAS SANZ, Juan

ES 2 980 371 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

Segmento de torre, torre, método de segmentación y aerogenerador

Campo

5 La presente solicitud se refiere al campo técnico de la tecnología de energía eólica y, en particular, a un segmento de torre, una torre, un método para dividir un segmento de torre y un aerogenerador.

Antecedentes

Una torre es una forma estructural importante de estructuras elevadas, que se usa ampliamente en los campos de torres de transmisión, torres de televisión, torres de refrigeración y similares. Especialmente en el campo de la generación de energía eólica, la torre se puede usar para soportar partes tales como el rotor superior y el conjunto de generador. Con el aumento de la potencia del aerogenerador, el diámetro del rotor aumenta, en consecuencia, la altura de la torre aumenta y la sección llega a ser mayor.

10 Con el fin de cumplir los requisitos del límite de altura de transporte, la torre con el diámetro grande generalmente se divide en piezas para formar múltiples piezas de torre, y después de ser transportada al emplazamiento de instalación de la torre, las piezas de torre divididas se ensamblan para formar la torre. No obstante, en la tecnología convencional, el diseño del miembro de conexión para conectar las piezas de torre no es racional, lo que puede causar un gran daño a la pieza de torre cuando se conecta a otra pieza de torre correspondiente y, de este modo, cuando las piezas de torre se ensamblan unas con otras, la conexión es difícil y es probable que se formen huecos, lo que afecta negativamente a la capacidad de soporte de carga de la torre.

15 Por lo tanto, se requieren un nuevo segmento de torre, una torre, un método de división y un aerogenerador.

20 El documento CN 107 654 338 A describe una parte de torre, una torre y un aerogenerador. La parte de torre incluye una parte de torre principal y un par de pestañas longitudinales. La parte de torre principal se divide en al menos dos secciones mediante una costura longitudinal formada en una dirección longitudinal de la misma. El par de pestañas longitudinales se proporciona en la costura longitudinal a lo largo de la dirección longitudinal de la parte de torre principal. El par de pestañas longitudinales sobresale de una superficie interior y una superficie exterior de la parte de torre principal en una dirección radial de las mismas, y está soldado a una sección correspondiente de la parte de torre principal.

25 El documento WO 2012/168387 A2 describe una torre de central de energía eólica que incluye múltiples segmentos de torre, cada uno de los cuales está dotado con una pestaña horizontal superior e inferior. Al menos uno de los múltiples segmentos de torre está dotado con al menos dos pestañas longitudinales. Cada pestaña longitudinal está dotada con un primer lado para apoyarse en un primer lado de una pestaña longitudinal adicional, y con un segundo lado, al cual se suelda la superficie de la carcasa, en donde el segundo lado se sitúa opuesto al primer lado.

30 El documento CN 106 762 444 A describe una sección de torre, una pieza de torre y el método de fabricación de las mismas. La sección de torre se divide en piezas de torre mediante cortes a lo largo de la dirección axial, de este modo se forma un hueco que se extiende axialmente entre dos piezas de torre adyacentes. Una primera superficie de corte y una segunda superficie de corte se forman en la pared de torre correspondiente al hueco. Un primer miembro de conexión y un segundo miembro de conexión se disponen en la primera superficie de corte y la segunda superficie de corte respectivamente. El primer miembro de conexión y el segundo miembro de conexión se conectan entre sí, de modo que se conecten las piezas de torre adyacentes.

Compendio

35 40 Según las realizaciones de la presente solicitud se proporcionan un segmento de torre, una torre, un método de división y un aerogenerador. La fuerza de conexión entre el miembro de conexión y la pieza de torre es alta, y el daño a las piezas de torre es pequeño, de modo que cuando las piezas de torre se ensamblan unas con otras, la conexión es simple y el hueco de ensamblaje mutuo es pequeño y, de este modo, se asegura la capacidad de soporte de carga de la torre.

45 45 Se proporciona un segmento de torre según un aspecto de la realización de la presente solicitud. El segmento de torre incluye un cuerpo anular, en donde el cuerpo anular tiene dos caras extremas opuestas en una dirección axial del mismo, el cuerpo anular se forma ensamblando una pluralidad de piezas de torre; en donde un surco de alojamiento que se extiende en la dirección axial se proporciona entre cada dos piezas de torre adyacentes, el surco de alojamiento se sitúa entre las dos caras extremas y está separado de las dos caras extremas por una distancia predeterminada mayor que 0, y el surco de alojamiento discurre a través de una parte de pared del cuerpo anular en una dirección de espesor del cuerpo anular; y en donde cada dos piezas de torre adyacentes se conectan mediante un miembro de conexión, en donde el miembro de conexión incluye una primera pieza de conexión y una segunda pieza de conexión conectadas de manera desmontable entre sí, en donde el surco de alojamiento está formado por un recinto definido por un primer rebaje y un segundo rebaje, el primer rebaje está situado en una de las dos piezas de torre adyacentes, el segundo rebaje está situado en la otra de las dos piezas de torre adyacentes, y el primer

rebaje y el segundo rebaje tienen la misma estructura y están dispuestos simétricamente, la primera pieza de conexión y la segunda pieza de conexión están dispuestas en el surco de alojamiento; y en donde un lado de la primera pieza de conexión lejos de la segunda pieza de conexión se conecta de manera fija a una cara anular interior y una cara anular exterior de una de las dos piezas de torre adyacentes, y un lado de la segunda pieza de conexión lejos de la primera pieza de conexión se conecta de manera fija a una cara anular interior y una cara anular exterior de la otra de las dos piezas de torre adyacentes.

Se proporciona una torre según otro aspecto de la realización de la presente solicitud, que incluye dos o más segmentos de torre anteriores, y los dos o más segmentos de torre se apilan y conectan unos con otros en la dirección axial.

10 Se proporciona un método para dividir un segmento de torre según otro aspecto más de la realización de la presente solicitud, incluyendo los siguientes pasos:

proporcionar una estructura de segmento anular, en donde la estructura de segmento anular tiene dos caras extremas opuestas en una dirección axial; en donde la estructura del segmento anular está dotada con dos o más surcos de alojamiento dispuestos a intervalos y que rodean un eje de la estructura de segmento anular, cada uno de los surcos de alojamiento está situado entre las dos caras extremas y está separado de las dos caras extremas por una distancia predeterminada mayor que 0; y cada uno de los surcos de alojamiento se extiende en la dirección axial de la estructura de segmento anular y discurre a través de la estructura de segmento anular en una dirección de espesor de la estructura de segmento anular; y el método para dividir el segmento de torre comprende además: disponer miembros de conexión, en donde cada uno de los miembros de conexión incluye una primera pieza de conexión y una segunda pieza de conexión conectadas de manera desmontable una con otra, el miembro de conexión se dispone en el surco de alojamiento, y cada una de la primera pieza de conexión y la segunda pieza de conexión se conecta de manera fija a una superficie de pared interior y una superficie de pared exterior de la estructura de segmento anular; y dividir la estructura de segmento anular en piezas, en donde la estructura de segmento anular se corta a lo largo de la dirección axial de la estructura de segmento anular, cada uno de los surcos de alojamiento se conecta a una hendidura de corte para formar un surco de división que discurre a través de la estructura de segmento anular en la dirección axial, y el surco de división separa la primera pieza de conexión y la segunda pieza de conexión dispuestas en el surco de alojamiento correspondiente, una de otra, para completar la división del segmento de torre.

30 Se proporciona un aerogenerador según otro aspecto más de la realización de la presente solicitud, que incluye la torre anterior.

Según el segmento de torre, la torre, el método de división y el aerogenerador proporcionados por la realización de la presente solicitud, el segmento de torre incluye el cuerpo anular y el miembro de conexión. El surco de alojamiento que se extiende en la dirección axial del cuerpo anular se proporciona entre las dos piezas de torre adyacentes del cuerpo anular. El surco de alojamiento discurre a través de la parte de pared del cuerpo anular en la dirección de espesor del cuerpo anular. Las dos piezas de torre adyacentes se conectan entre sí mediante el miembro de conexión. El miembro de conexión incluye la primera pieza de conexión y la segunda pieza de conexión que se pueden conectar entre sí de manera desmontable. El lado de la primera pieza de conexión lejos de la segunda pieza de conexión se conecta de manera fija a la cara anular interior y a la cara anular exterior de una de las dos piezas de torre adyacentes, y el lado de la segunda pieza de conexión lejos de la primera pieza de conexión se conecta de manera fija a la cara anular interior y a la cara anular exterior de la otra de las dos piezas de torre adyacentes, de modo que cada una de la primera pieza de conexión y la segunda pieza de conexión se conecte tanto a la cara anular interior como a la cara anular exterior de la pieza de torre correspondiente, lo que puede asegurar la fuerza de conexión entre la pieza de conexión y la pieza de torre correspondiente. Además, con esta disposición, se puede reducir el daño a las piezas de torre, y el hueco entre las piezas de torre es pequeño cuando las piezas de torre se ensamblan unas con otras, asegurando por ello la capacidad de soporte de carga del segmento de torre o la torre que tiene el segmento de torre.

Breve descripción de los dibujos

Las características, ventajas y efectos técnicos de una realización ejemplar de la presente solicitud se describirán de aquí en adelante con referencia a los dibujos.

50 La Figura 1 es una vista esquemática que muestra la estructura de una torre según una realización de la presente solicitud;

La Figura 2 es una vista esquemática que muestra la estructura general de un segmento de torre según la realización de la presente solicitud;

55 La Figura 3 es una vista esquemática de despiece del segmento de torre según la realización de la presente solicitud;

La Figura 4 es una vista ampliada de la parte A de la Figura 3;

- La Figura 5 es una vista ampliada de la parte B de la Figura 3;
- La Figura 6 es un diagrama de flujo esquemático que muestra un método para dividir el segmento de torre según la realización de la presente solicitud;
- 5 La Figura 7 es una vista axonométrica que muestra una estructura de segmento anular según la realización de la presente solicitud;
- La Figura 8 es una vista axonométrica que muestra que la estructura de segmento anular está conectada a un miembro de conexión;
- La Figura 9 es una vista esquemática que muestra la estructura del miembro de conexión según la realización de la presente solicitud en un estado inicial;
- 10 La Figura 10 es una vista ampliada de la parte C de la Figura 9;
- La Figura 11 es una vista esquemática que muestra las estructuras de una primera pieza de conexión y una segunda pieza de conexión después de que se corten la primera pieza de conexión y la segunda pieza de conexión; y
- La Figura 12 es una vista ampliada de la parte D de la Figura 11.
- 15 Números de referencia:
- 100 segmento de torre
- X dirección axial,
- Y dirección de espesor,
- 10 cuerpo anular,
- 20 10a cara extrema,
- 11 pieza de torre,
- 111 cara anular interior,
- 112 cara anular exterior,
- 12 surco de alojamiento,
- 25 b distancia predeterminada,
- 20 miembro de conexión,
- 21 primera pieza de conexión,
- 211 primera superficie,
- 212 primer ángulo de arco,
- 30 213 tercera superficie,
- 214 tercer ángulo de arco,
- 215 primera marca de corte,
- 215a primer segmento de corte,
- 216 primera área reservada,
- 35 217 primera área a ser cortada,
- c distancia,
- e espesor mínimo,
- 22 segunda pieza de conexión,
- 221 segunda superficie,

- 222 segundo ángulo de arco,
- 223 cuarta superficie,
- 224 cuarto ángulo de arco,
- 225 segunda marca de corte,
- 5 225a segundo segmento de corte,
- 226 segunda área reservada,
- 227 segunda área a ser cortada,
- d distancia,
- f espesor mínimo,
- 10 23 sujetador,
- 30 pestaña circunferencial,
- 40 estructura de segmento anular,
- M dirección axial,
- N dirección de espesor,
- 15 41 superficie de pared interior,
- 42 superficie de pared exterior.

En los dibujos, los mismos miembros se indican con los mismos números de referencia. Los dibujos no están dibujados a escala real.

Descripción detallada de las realizaciones

- 20 Las características de diversos aspectos y realizaciones ejemplares de la presente solicitud se describen de aquí en adelante en detalle. En la siguiente descripción detallada, se proporcionan muchos detalles específicos para facilitar la comprensión integral de la presente solicitud. No obstante, es evidente para los expertos en la técnica que la presente solicitud se puede implementar sin algunos de estos detalles específicos. La siguiente descripción de las realizaciones solamente se pretende que proporcione una mejor comprensión de la presente solicitud ilustrando realizaciones de la presente solicitud. En los dibujos y la siguiente descripción, al menos parte de las estructuras y técnicas bien conocidas no se muestran, para evitar oscurecer innecesariamente la presente solicitud; y los tamaños de parte de las estructuras pueden estar exagerados por claridad. Además, los rasgos, estructuras o características descritas de aquí en adelante se pueden combinar en una o más realizaciones de cualquier manera apropiada, todas dentro del alcance de las reivindicaciones adjuntas.
- 30 Los términos de orientación en la siguiente descripción son direcciones mostradas en los dibujos, que no limitan un segmento de torre, una torre, un método para dividir un segmento de torre y estructuras específicas de un aerogenerador según la presente solicitud. En la descripción de la presente solicitud, se debería señalar que, a menos que se definan específicamente, los términos "montar" y "conectar" se deberían entender de manera amplia, que, por ejemplo, se pueden conectar de manera fija o desmontable o conectar integralmente; y se pueden conectar directa o indirectamente. Para los expertos en la técnica, el significado específico de los términos anteriores en la presente solicitud se puede entender según circunstancias específicas.
- 35

Para comprender mejor la presente solicitud, el segmento de torre, la torre, el método para dividir el segmento de torre y el aerogenerador según la realización de la presente solicitud se describen de aquí en adelante en detalle junto con las Figuras 1 a 12.

- 40 Haciendo referencia a la Figura 1, la Figura 1 es una vista esquemática que muestra la estructura de una torre según la realización de la presente solicitud. La torre proporcionada según la realización de la presente solicitud incluye dos o más segmentos de torre 100, y los dos o más segmentos de torre 100 están apilados y conectados unos con otros en una dirección axial X. Con el fin de facilitar la conexión entre los segmentos de torre 100, se proporcionan pestañas circunferenciales 30 en dos extremos de cada uno de los segmentos de torre 100 en la dirección axial, y cada dos segmentos de torre 100 adyacentes se conectan unos con otros a través de las pestañas circunferenciales 30.
- 45

Los segmentos de torre 100 configurados para formar la torre pueden emplear diferentes formas estructurales, siempre que se puedan satisfacer los requisitos de soporte de carga de la torre y los requisitos de límite de altura

durante el transporte del segmento de torre 100. En algunos ejemplos opcionales, la torre de la realización de la presente solicitud puede emplear el segmento de torre 100 según la siguiente realización.

Haciendo referencia a las Figuras 2 y 3, la Figura 2 es una vista esquemática que muestra la estructura general del segmento de torre 100 según la realización de la presente solicitud, y la Figura 3 es una vista esquemática de despiece que muestra el segmento de torre 100 según la realización de la presente solicitud.

El segmento de torre 100 se proporciona según la realización de la presente solicitud, incluyendo un cuerpo anular 10 y un miembro de conexión 20. El cuerpo anular 10 tiene dos caras extremas 10a opuestas en la dirección axial X del mismo. El cuerpo anular 10 se forma ensamblando múltiples piezas de torre 11. Se proporciona un surco de alojamiento 12 que se extiende en la dirección axial X entre cada dos piezas de torre 11 adyacentes, y el surco de alojamiento 12 discurre a través de una parte de pared del cuerpo anular 10 en una dirección de espesor Y del cuerpo anular 10. Las dos piezas de torre 11 adyacentes se conectan entre sí a través del miembro de conexión 20. El miembro de conexión 20 incluye una primera pieza de conexión 21 y una segunda pieza de conexión 22 que se pueden conectar de manera desmontable entre sí, y la primera pieza de conexión 21 y la segunda pieza de conexión 22 se disponen en el surco de alojamiento 12. Un lado de la primera pieza de conexión 21 lejos de la segunda pieza de conexión 22 se conecta de manera fija a una cara anular interior 111 y una cara anular exterior 112 de una de las dos piezas de torre 11 adyacentes, y un lado de la segunda pieza de conexión 22 lejos de la primera pieza de conexión 21 se conecta de manera fija a una cara anular interior 111 y una cara anular exterior 112 de la otra de las dos piezas de torre 11 adyacentes.

Según el segmento de torre 100 de la realización de la presente solicitud, la fuerza de conexión entre el miembro de conexión 20 y las piezas de torre 11 es alta, y el daño a las piezas de torre 11 es pequeño, de modo que cuando las piezas de torre se ensamblan unas con otras, la conexión es sencilla y el hueco entre las piezas de la torre es pequeño, y de este modo se asegura la capacidad de soporte de carga de la torre.

Específicamente, el cuerpo anular 10 es una estructura cilíndrica anular, y el surco de alojamiento 12 puede emplear diferentes estructuras de surco, tales como un surco rectangular. En algunas realizaciones opcionales, el surco de alojamiento 12 puede ser un surco oblongo. El surco de alojamiento 12 puede estar formado por un recinto definido por un primer rebaje y un segundo rebaje. El primer rebaje está situado en una de las dos piezas de torre 11 adyacentes, el segundo rebaje está situado en la otra de las dos piezas de torre 11 adyacentes, y el primer rebaje y el segundo rebaje tienen la misma estructura y están dispuestos simétricamente. Se puede proporcionar una pestaña circunferencial 30 en cada una de las dos caras extremas 10a de los dos extremos del cuerpo anular 10 en la dirección axial del mismo, de modo que cuando el cuerpo anular 10 se aplique a la torre, sea conveniente conectar el cuerpo anular 10 con cuerpos anulares de otros segmentos de torre 100.

La primera pieza de conexión 21 del miembro de conexión 20 se puede conectar con la cara anular interior 111 y la cara anular exterior 112 de la pieza de torre 11 correspondiente a través de soldadura de filete, y la segunda pieza de conexión 22 se puede conectar con la cara anular interior 111 y la cara anular exterior 112 de la pieza de torre 11 correspondiente a través de soldadura de filete.

La pestaña circunferencial 30 se requiere que se suelde en las dos caras extremas 10a del cuerpo anular en la dirección axial, con el fin de evitar la concentración de tensión en la pestaña circunferencial 30, en una realización, el surco de alojamiento 12 está situado entre las dos caras extremas 10a y está separado de las dos caras extremas 10a por una distancia b predeterminada respectivamente, y la distancia b predeterminada es mayor que 0. La disposición anterior puede evitar efectivamente que una tensión, que se genera cuando la primera pieza de conexión 21 y la segunda pieza de conexión 22 en el surco de alojamiento se conectan (por ejemplo, mediante soldadura) a la pieza de torre 11 correspondiente, se transmita a la pestaña circunferencial 30, o reducir la tensión transmitida a la pestaña circunferencial 30, para asegurar que la tensión relativamente pequeña no sea suficiente para causar la concentración de tensión de la pestaña circunferencial 30.

En algunas realizaciones opcionales, la distancia b predeterminada puede ser cualquier valor entre 100 mm y 500 mm, incluyendo los dos valores extremos de 100 mm y 500 mm. Permitiendo que la distancia b predeterminada entre el surco de alojamiento 12 y cada una de las dos caras extremas 10a del cuerpo anular esté dentro del rango de valores anterior, no solamente se puede evitar eficazmente la concentración de tensión de la pestaña circunferencial 30, sino que también se puede asegurar la fuerza de conexión entre las dos piezas de torre 11 adyacentes. Además, la distancia predeterminada puede ser cualquier valor entre 250 mm y 450 mm, y además se puede seleccionar que sea 400 mm. El rendimiento del segmento de torre 100 se puede optimizar más con la disposición anterior.

Haciendo referencia a la Figura 4, la Figura 4 es una vista ampliada de la parte A en la Figura 3. En una realización opcional, en la dirección de espesor Y del cuerpo anular, la primera pieza de conexión 21 tiene una primera superficie 211 que sobresale de la cara anular interior 111 de la pieza de torre 11 conectada a la primera pieza de conexión 21. Se proporciona una transición suave entre cada uno de los dos extremos de la primera superficie 211 en la dirección axial X y la cara anular interior 111 a través de un primer ángulo de arco 212, y un radio del primer ángulo de arco 212 es mayor o igual que 150 mm. Con la disposición anterior, se proporciona una transición suave entre la primera superficie 211 de la primera pieza de conexión 21 y la superficie interior de la pieza de torre 11 que

se conecta a la primera pieza de conexión 21, lo que puede mejorar eficazmente el nivel de fatiga de la primera pieza de conexión 21.

Opcionalmente, haciendo referencia a la Figura 4, en la dirección de espesor Y del cuerpo anular, la primera pieza de conexión 21 tiene una tercera superficie 213 que sobresale de la cara anular exterior 112 de la pieza de torre 11 conectada a la primera pieza de conexión 21. Se proporciona una transición suave entre cada uno de los dos extremos de la tercera superficie 213 en la dirección axial X y la cara anular exterior 112 a través de un tercer ángulo de arco 214, y un radio del tercer ángulo de arco 214 es mayor o igual que 150 mm. Con la disposición anterior, se proporciona una transición suave entre la tercera superficie 213 de la primera pieza de conexión 21 y la superficie exterior de la pieza de torre 11 conectada a la primera pieza de conexión 21, lo que puede mejorar aún más el nivel de fatiga de la primera pieza de conexión 21.

Haciendo referencia a la Figura 5, y la Figura 5 es una vista ampliada de la parte B en la Figura 3. En una realización opcional, en la dirección de espesor Y del cuerpo anular, la segunda pieza de conexión 22 tiene una segunda superficie 221 que sobresale de la cara anular interior 111 de la pieza de torre 11 conectada a la segunda pieza de conexión 22. Se proporciona una transición suave entre cada uno de los dos extremos de la segunda superficie 221 en la dirección axial X y la cara anular interior 111 a través de un segundo ángulo de arco 222, y un radio del segundo ángulo de arco 222 es mayor o igual que 150 mm. Con la disposición anterior, se proporciona una transición suave entre la segunda superficie 221 de la segunda pieza de conexión 22 y la superficie interior de la pieza de torre 11 conectada a la segunda pieza de conexión 22, lo que puede mejorar el nivel de fatiga de la segunda pieza de conexión 22.

Opcionalmente, con referencia continuada a la Figura 5, en la dirección de espesor Y del cuerpo anular, la segunda pieza de conexión 22 tiene una cuarta superficie 223 que sobresale de la cara anular exterior 112 de la pieza de torre 11 conectada a la segunda pieza de conexión 22. Se proporciona una transición suave entre cada uno de los dos extremos de la cuarta superficie 223 en la dirección axial X y la cara anular exterior 112 a través de un cuarto ángulo de arco 224, y un radio del cuarto ángulo de arco 224 es mayor o igual que 150 mm. Con la disposición anterior, se proporciona una transición suave entre la cuarta superficie 223 de la segunda pieza de conexión 22 y la superficie exterior de la pieza de torre 11 conectada a la segunda pieza de conexión 22, lo que puede mejorar aún más el nivel de fatiga de la segunda pieza de conexión 22.

Además, con la disposición anterior, se puede mejorar de manera fiable el nivel de fatiga general del miembro de conexión 20, y el nivel de fatiga de los dos extremos del miembro de conexión 20 puede ser mayor que DC80.

Con referencia continuada a las Figuras 4 y 5, en algunas realizaciones opcionales, la primera superficie 211 y la tercera superficie 213 de la primera pieza de conexión 21 están dispuestas opuestas entre sí en la dirección de espesor Y del cuerpo anular, y en la dirección axial X, dos extremos de la primera superficie 211 y la tercera superficie 213 se extienden uno hacia el otro, de manera que un espesor mínimo e de la primera pieza de conexión 21 en la dirección de espesor Y del cuerpo anular sea igual a un espesor de la parte de pared del cuerpo anular, mejorando por ello aún más el nivel de fatiga de la primera pieza de conexión 21.

Opcionalmente, la segunda superficie 221 y la cuarta superficie 223 de la segunda pieza de conexión 22 están dispuestas opuestas entre sí en la dirección de espesor Y del cuerpo anular, y en la dirección axial X, dos extremos de la segunda superficie 221 y la cuarta superficie 223 se extienden uno hacia otro, de manera que un espesor mínimo f de la segunda pieza de conexión 22 en la dirección de espesor Y sea igual al espesor de la parte de pared del cuerpo anular, mejorando por ello aún más el nivel de fatiga de la segunda pieza de conexión 22. De este modo, se mejora aún más el nivel de fatiga general del miembro de conexión 20.

En una implementación específica, la primera pieza de conexión 21 y la segunda pieza de conexión 22 pueden emplear diferentes formas estructurales, por ejemplo, una estructura tipo lámina en forma de tira que se extiende en la dirección axial X del cuerpo anular, y la primera pieza de conexión 21 y la segunda pieza de conexión 22 se pueden conectar entre sí mediante soldadura. Por supuesto, con el fin de asegurar la fuerza de conexión entre piezas de torre 11 adyacentes, opcionalmente, tanto la primera pieza de conexión 21 como la segunda pieza de conexión 22 pueden ser estructuras de pestaña en forma de tira, y múltiples orificios de pestaña en la primera pieza de conexión 21 se disponen en correspondencia uno a uno con múltiples orificios de pestaña en la segunda pieza de conexión 22 en la dirección axial X del cuerpo anular. Con el fin de cumplir los requisitos de la conexión entre la primera pieza de conexión 21 y la segunda pieza de conexión 22, el miembro de conexión 20 incluye además sujetadores 23 para conectar la primera pieza de conexión 21 y la segunda pieza de conexión 22. Los sujetadores 23 pueden facilitar el ensamblaje y desensamblaje entre las piezas de torre 11, y asegurar la fuerza de conexión entre las piezas de torre 11 adyacentes.

Por lo tanto, el segmento de torre 100 según la realización de la presente solicitud incluye el cuerpo anular 10 y el miembro de conexión 20. El miembro de conexión 20 se proporciona en el surco de alojamiento 12 entre las dos piezas de torre 11 adyacentes del cuerpo anular 10. El surco de alojamiento 12 discurre a través de la parte de pared del cuerpo anular 10 en la dirección de espesor Y del cuerpo anular 10, y las dos piezas de torre 11 adyacentes se conectan una con otra a través del miembro de conexión 20. Además, el lado de la primera pieza de conexión 21 lejos de la segunda pieza de conexión 22 se conecta de manera fija con la cara anular interior 111 y la

cara anular exterior 112 de una de las dos piezas de torre 11 adyacentes, y el lado de la segunda pieza de conexión 22 lejos de la primera pieza de conexión 21 se conecta de manera fija con la cara anular interior 111 y la cara anular exterior 112 de la otra de las dos piezas de torre 11 adyacentes, es decir, cada una de las piezas de conexión se conecta tanto con la cara anular interior 111 como con la cara anular exterior 112 de la pieza de torre 11 correspondiente al mismo tiempo, lo que asegura la fuerza de conexión entre cada una de las piezas de conexión y la pieza de torre correspondiente. Además, tal disposición facilita la conexión entre la pieza de conexión y la pieza de torre 11 correspondiente, y puede reducir el daño a la pieza de torre 11, de modo que un hueco entre las piezas de torre 11 sea pequeño cuando las piezas de torre 11 se ensamblan unas con otras, asegurando por ello la capacidad de soporte de carga del segmento de torre 100 o de la torre que tiene el segmento de torre 100.

10 Dado que la torre según una realización de la presente solicitud incluye el segmento de torre 100 según cualquiera de las realizaciones anteriores, la fuerza de conexión entre las dos piezas de torre 11 adyacentes del segmento de torre 100 es alta. Además, el hueco de ensamblaje entre las piezas de torre 11 es pequeño y el efecto de ensamblaje es bueno, de modo que la torre en sí misma tenga una mejor capacidad de soporte de carga.

15 Se proporciona además un aerogenerador según una realización de la presente solicitud. El aerogenerador incluye la torre según cualquiera de las realizaciones anteriores. Dado que la torre tiene una mejor capacidad de soporte de carga, el aerogenerador tiene un mejor rendimiento de seguridad, lo que asegura su propia eficiencia de generación de energía.

20 Haciendo referencia a la Figura 6, la Figura 6 es un diagrama de flujo esquemático que muestra un método para dividir el segmento de torre 100 según una realización de la presente solicitud. El método para dividir el segmento de torre 100 se proporciona además según la realización de la presente solicitud, que incluye los siguientes pasos:

25 S100, se proporciona una estructura de segmento anular 40, la estructura de segmento anular 40 está dotada con dos o más surcos de alojamiento 12 dispuestos a intervalos y rodeando un eje de la estructura de segmento anular 40, y cada uno de los surcos de alojamiento 12 se extiende en una dirección axial M de la estructura de segmento anular 40 y discurre a través de la estructura de segmento anular 40 en una dirección de espesor N de la estructura de segmento anular 40;

30 S200, se disponen miembros de conexión 20, cada uno de los miembros de conexión 20 incluye una primera pieza de conexión 21 y una segunda pieza de conexión 22 que se conectan de manera desmontable una con otra, el miembro de conexión 20 se dispone en el surco de alojamiento 12, y cada una de la primera pieza de conexión 21 y la segunda pieza de conexión 22 se conectan de manera fija a una superficie de pared interior 41 y una superficie de pared exterior 42 de la estructura de segmento anular 40; y

35 S300, la estructura de segmento anular 40 se divide en piezas, la estructura de segmento anular 40 se corta a lo largo de la dirección axial M de la estructura de segmento anular 40, cada uno de los surcos de alojamiento 12 se conecta a una hendidura de corte para formar un surco de división que discurre a través de la estructura de segmento anular 40 en la dirección axial M, y el surco de división separa una de otra la primera pieza de conexión 21 y la segunda pieza de conexión 22 dispuestas en el surco de alojamiento 12 correspondiente y, de este modo, se completa la división del segmento de torre 100.

40 Haciendo referencia a la Figura 7, la Figura 7 es una vista axonométrica que muestra la estructura de segmento anular 40 según la realización de la presente solicitud. En el paso S100, como se muestra en la Figura 7, la estructura de segmento anular 40 es sustancialmente una estructura anular. El número de surcos de alojamiento 12 se puede establecer según el diámetro de la estructura de segmento anular 40, siempre que pueda cumplir los requisitos de límite de altura durante el transporte. Además, la longitud de cada uno de los surcos de alojamiento 12 en la dirección axial M de la estructura de segmento anular 40 es menor que la longitud de la estructura de segmento anular 40, es decir, el surco de alojamiento 12 está situado entre dos caras extremas de la estructura de segmento anular 40 en la dirección axial M. Una distancia predeterminada entre el surco de alojamiento 12 y cada una de las dos caras extremas de la estructura de segmento anular 40 está limitada igual que la distancia entre el surco de alojamiento 12 y cada una de las dos caras extremas 10a del cuerpo anular 10 en la realización como se muestra en las Figuras 2 y 3, lo cual no se repetirá en la presente memoria.

45 Haciendo referencia a la Figura 8, la Figura 8 es una vista axonométrica que muestra que la estructura de segmento anular 40 está conectada al miembro de conexión 20. En el paso S200, se requiere que el miembro de conexión 20 se coloque por adelantado en el surco de alojamiento 12 correspondiente, y dos superficies opuestas de cada una de la primera pieza de conexión 21 y la segunda pieza de conexión 22 en la dirección de espesor N de la estructura de segmento anular 40 se permite que se eleven con respecto a la correspondiente cara anular interior 111 y la cara anular exterior 112 de la estructura de segmento anular 40. Luego, la primera pieza de conexión 21 y la segunda pieza de conexión 22 se conectan de manera fija con la superficie de pared interior 41 y la superficie de pared exterior 42 de la estructura de segmento anular 40 a través de soldadura de filete o similar. Después de que la primera pieza de conexión 21 y la segunda pieza de conexión 22 se conecten con la superficie de pared interior 41 y la superficie de pared exterior 42 de la estructura de segmento anular 40, las pestañas circunferenciales 30 se pueden conectar a dos extremos de la estructura de segmento anular 40 en la dirección axial M, y luego se realiza el

paso S300 para formar la torre como se muestra en las Figuras 2 y 3 y, de este modo, se completa la división del segmento de torre 100.

En algunas realizaciones opcionales, antes de que la estructura de segmento anular 40 se divida en piezas, se proporciona además un paso de conexión, que incluye conectar la primera pieza de conexión 21 y la segunda pieza de conexión 22 una con otra. Con la disposición anterior, se puede asegurar que la primera pieza de conexión 21 y la segunda pieza de conexión 22 son paralelas una con otra después de que la primera pieza de conexión 21 y la segunda pieza de conexión 22 se conecten con la estructura de segmento anular 40, lo cual es beneficioso para reducir el hueco de ensamblaje entre las piezas de torre 11 tanto como sea posible cuando las piezas de torre 11 formadas posteriormente se unen unas con otras.

Haciendo referencia a las Figuras 9 y 10, la Figura 9 es una vista esquemática que muestra la estructura del miembro de conexión 20 según la realización de la presente solicitud en un estado inicial; y la Figura 10 es una vista ampliada de la parte C en la Figura 9. En algunas realizaciones opcionales, se incluye además un paso de procesamiento previo del miembro de conexión 20 antes de que se disponga el miembro de conexión 20. El paso de procesamiento previo del miembro de conexión 20 incluye proporcionar una primera marca de corte 215 en la primera pieza de conexión 21 y una segunda marca de corte 225 en la segunda pieza de conexión 22. La primera marca de corte 215 divide la primera pieza de conexión 21 en una primera área reservada 216 conectada a la estructura de segmento anular 40 y una primera área a ser cortada 217 que está lejos de la estructura de segmento anular 40. La segunda marca de corte 225 divide la segunda pieza de conexión 22 en una segunda área reservada 226 conectada a la estructura de segmento anular 40 y una segunda área a ser cortada 227 que está lejos de la estructura de segmento anular 40. Proporcionando la primera marca de corte 215 y la segunda marca de corte 225, se facilita el corte posterior de la primera pieza de conexión 21 y la segunda pieza de conexión 22, de modo que el corte sea más preciso y mejorando por ello el nivel de fatiga del miembro de conexión 20.

Opcionalmente, con referencia continuada a las Figuras 9 y 10, el paso de procesamiento previo del miembro de conexión 20 incluye además conectar de manera fija la primera área a ser cortada 217 de la primera pieza de conexión 21 con la segunda área a ser cortada 227 de la segunda pieza de conexión 22 que se sitúa en el mismo surco de alojamiento 12 que la primera pieza de conexión 21, lo que puede reducir o evitar la deformación de los dos extremos de cada una de la primera pieza de conexión 21 y la segunda pieza de conexión 22 en la dirección axial M de la estructura de segmento anular 40 causada por una tensión térmica de soldadura generada durante un proceso de soldadura de la primera pieza de conexión 21 y la segunda pieza de conexión 22 con la superficie de pared interior 41 y la superficie de pared exterior 42 de la estructura de segmento anular 40. La conexión fija entre la primera área a ser cortada 217 y la segunda área a ser cortada 227 puede emplear diferentes maneras. Por ejemplo, la primera área a ser cortada 217 y la segunda área a ser cortada 227 pueden estar dotadas con orificios de conexión dispuestos de manera opuesta, y la primera área a ser cortada 217 y la segunda área a ser cortada 227 se pueden conectar de manera fija mediante los sujetadores 23, tales como pernos. Por supuesto, la primera área a ser cortada 217 y la segunda área a ser cortada 227 también se pueden conectar mediante soldadura, lo que puede cumplir también los requisitos de conexión entre la primera área a ser cortada 217 y la segunda área a ser cortada 227. En una implementación específica, una posición de fijación entre la primera área a ser cortada 217 y la segunda área a ser cortada 227 no se limita a una posición de fijación. Se pueden usar dos o más posiciones de fijación para la fijación si hay suficiente espacio.

En una realización opcional, en el paso de procesamiento previo del miembro de conexión 20, la primera marca de corte 215 incluye dos primeros segmentos de corte 215a. Ambos de los dos primeros segmentos de corte 215a son surcos de corte o líneas de corte, y los dos primeros segmentos de corte 215a comienzan desde dos caras extremas de la primera pieza de conexión 21 en la dirección de espesor N de la estructura de segmento anular 40 respectivamente, para extenderse una hacia otra. Una distancia c entre los puntos extremos de los dos primeros segmentos de corte 215a que se extienden uno hacia otro es igual al espesor de la estructura de segmento anular 40. Los puntos extremos de los dos primeros segmentos de corte 215a que se extienden uno hacia otro están situados en una cara extrema correspondiente de la primera pieza de conexión 21 en la dirección axial M de la estructura de segmento anular 40.

Además, la segunda marca de corte 225 incluye dos segundos segmentos de corte 225a. Ambos de los segundos segmentos de corte 225a son surcos de corte o líneas de corte, y los dos segundos segmentos de corte 225a comienzan desde dos caras extremas de la segunda pieza de conexión 22 en la dirección de espesor N de la estructura de segmento anular 40 respectivamente, para extenderse uno hacia otro. Una distancia d entre los puntos extremos de los dos segundos segmentos de corte 225a que se extienden uno hacia otro es igual al espesor de la estructura de segmento anular 40. Los puntos extremos de los dos segundos segmentos de corte 225a que se extienden uno hacia otro están situados en una cara extrema correspondiente de la segunda pieza de conexión 22 en la dirección axial M de la estructura de segmento anular 40.

Con la disposición anterior, cuando la primera pieza de conexión 21 y la segunda pieza de conexión 22 después de ser cortadas según la primera marca de corte 215 y la segunda marca de corte 225 se conectan con la superficie de pared interior 41 y la superficie de pared exterior 42 de la estructura de segmento anular 40, se pueden proporcionar transiciones suaves entre la primera pieza de conexión 21 y la segunda pieza de conexión 22 y la superficie de

pared interior 41 y la superficie de pared exterior 42, lo que evita la concentración de tensiones, y mejorar por ello el nivel de fatiga del miembro de conexión 20.

Haciendo referencia a las Figuras 11 y 12, la Figura 11 es una vista esquemática que muestra las estructuras de la primera pieza de conexión 21 y la segunda pieza de conexión 22 después de que se cortan la primera pieza de conexión 21 y la segunda pieza de conexión 22; y la Figura 12 es una vista ampliada de la parte A en la Figura 11.

En una realización opcional, se proporciona además un paso de corte del miembro de conexión 20 antes de que la estructura de segmento anular 40 se divida en piezas. El paso de corte del miembro de conexión 20 incluye cortar la primera área a ser cortada 217 de la primera pieza de conexión 21 en cada surco de alojamiento 12 según la primera marca de corte 215, de modo que la primera área a ser cortada 217 se separe de la primera área reservada 216, e incluye además cortar la segunda área a ser cortada 227 de la segunda pieza de conexión 22 en cada surco de alojamiento 12 según la segunda marca de corte 225, de modo que la segunda área a ser cortada 227 se separe de la segunda área reservada 226, y los cortes de la primera pieza de conexión 21 y la segunda pieza de conexión 22 después del corte se pulan para ser suaves. Con la disposición anterior, sobre la base de asegurar los requisitos de nivel de fatiga del miembro de conexión 20, es más conveniente realizar el paso S300.

Además, dado que el método de división según la realización de la presente solicitud incluye el paso de conexión, se proporciona un paso de liberar la conexión entre la primera pieza de conexión 21 y la segunda pieza de conexión 22 antes de que se realice el paso S300.

Por lo tanto, el método para dividir el segmento de torre 100 según la realización de la presente solicitud puede dividir de manera fiable el segmento de torre 100 en múltiples piezas de torre 11, y la fuerza de conexión entre la primera pieza de conexión 21 y la segunda pieza de conexión 22 del miembro de conexión 20 y las correspondientes piezas de torre 11 es alta. Cuando los segmentos de torre 11 adyacentes se ensamblan unos con otros, el hueco de ensamblaje es pequeño, lo que puede cumplir los requisitos de límite de altura del segmento de torre 100 durante el transporte; además, la capacidad de soporte de carga del segmento de torre 100 formado ensamblando las piezas de torre 11 que se forman mediante el método de división anterior es alta, así que es fácil que se popularice el método de división.

Aunque la presente solicitud se describe con referencia a las realizaciones preferidas, se pueden hacer diversas mejoras a la presente solicitud. En particular, siempre que no exista conflicto estructural, las características técnicas mencionadas en cada una de las realizaciones se pueden combinar de cualquier forma, todas ellas dentro del alcance de las reivindicaciones adjuntas.

La presente solicitud no se limita a las realizaciones particulares descritas, sino que incluye todas las soluciones técnicas que caen dentro del alcance de la presente solicitud como se define en las reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

1. Un segmento de torre (100), que comprende:

un cuerpo anular (10), en donde el cuerpo anular (10) tiene dos caras extremas opuestas (10a) en una dirección axial del cuerpo anular (10), el cuerpo anular (10) se forma ensamblando una pluralidad de piezas de torre (11), en donde cada dos piezas de torre se conectan mediante un miembro de conexión (20), en donde el miembro de conexión (20) comprende una primera pieza de conexión (21) y una segunda pieza de conexión (22) conectadas de manera desmontable entre sí y en donde un lado de la primera pieza de conexión (21) lejos de la segunda pieza de conexión (22) se conecta de manera fija a una cara anular interior (111) y una cara anular exterior (112) de una de las dos piezas de torre (11) adyacentes, y un lado de la segunda pieza de conexión (22) lejos de la primera pieza de conexión (21) se conecta de manera fija a una cara anular interior (111) y una cara anular exterior (112) de la otra de las dos piezas de torre (11) adyacentes, caracterizado por que

un surco de alojamiento (12) que se extiende en la dirección axial se proporciona entre cada dos piezas de torre (11) adyacentes, el surco de alojamiento (12) está situado entre las dos caras extremas (10a) y está separado de las dos caras extremas (10a) por una distancia predeterminada mayor que 0, y el surco de alojamiento (12) discurre a través de una parte de pared del cuerpo anular (10) en una dirección de espesor del cuerpo anular (10); y

en donde el surco de alojamiento (12) está formado por un recinto definido por un primer rebaje y un segundo rebaje, el primer rebaje está situado en una de las dos piezas de torre (11) adyacentes, el segundo rebaje está situado en la otra de las dos piezas de torre (11) adyacentes, y el primer rebaje y el segundo rebaje tienen la misma estructura y están dispuestos simétricamente, la primera pieza de conexión (21) y la segunda pieza de conexión (22) se disponen en el surco de alojamiento (12).

2. El segmento de torre (100) según la reivindicación 1, en donde la distancia predeterminada oscila de 100 mm a 500 mm.

3. El segmento de torre (100) según la reivindicación 1 o 2, en donde en la dirección de espesor, la primera pieza de conexión (21) tiene una primera superficie (211) que sobresale de la cara anular interior (111) de la pieza de torre (11) conectada a la primera pieza de conexión (21), se proporciona una transición suave entre cada uno de los dos extremos de la primera superficie (211) en la dirección axial y la cara anular interior (111) a través de un primer ángulo de arco (212), y un radio del primer ángulo de arco (212) es mayor o igual que 150 mm; y/o,

en la dirección de espesor, la segunda pieza de conexión (22) tiene una segunda superficie (221) que sobresale desde la cara anular interior (111) de la pieza de torre (11) conectada a la segunda pieza de conexión (22), se proporciona una transición suave entre cada uno de los dos extremos de la segunda superficie (221) en la dirección axial y la cara anular interior (111) a través de un segundo ángulo de arco (222), y un radio del segundo ángulo de arco (222) es mayor o igual que 150 mm.

4. El segmento de torre (100) según la reivindicación 1 o 2, en donde en la dirección de espesor, la primera pieza de conexión (21) tiene una tercera superficie (213) que sobresale de la cara anular exterior (112) de la pieza de torre (11) conectada a la primera pieza de conexión (21), se proporciona una transición suave entre cada uno de los dos extremos de la tercera superficie (213) en la dirección axial y la cara anular exterior (112) a través de un tercer ángulo de arco (214), y un radio del tercer ángulo de arco (214) es mayor o igual que 150 milímetros; y/o,

en la dirección de espesor, la segunda pieza de conexión (22) tiene una cuarta superficie (223) que sobresale de la cara anular exterior (112) de la pieza de torre (11) conectada a la segunda pieza de conexión (22), se proporciona una transición suave entre cada uno de los dos extremos de la cuarta superficie (223) en la dirección axial y la cara anular exterior (112) a través de un cuarto ángulo de arco (224), y un radio del cuarto ángulo de arco (224) es mayor o igual que 150 mm.

5. El segmento de torre (100) según la reivindicación 1 o 2, en donde la primera pieza de conexión (21) tiene una primera superficie (211) y una tercera superficie (213) dispuestas opuestas entre sí en la dirección de espesor, y en la dirección axial, dos extremos de la primera superficie (211) y la tercera superficie (213) se extienden uno hacia otro, para permitir que un espesor mínimo de la primera pieza de conexión (21) en la dirección de espesor sea igual al espesor de la parte de pared; y/o,

la segunda pieza de conexión (22) tiene una segunda superficie (221) y una cuarta superficie (223) dispuestas opuestas entre sí en la dirección de espesor, y dos extremos de la segunda superficie (221) y la cuarta superficie (223) en la dirección axial se extienden uno hacia otro, para permitir que un espesor mínimo de la segunda pieza de conexión (22) en la dirección de espesor sea igual al espesor de la parte de pared.

6. El segmento de torre (100) según la reivindicación 1 o 2, en donde tanto la primera pieza de conexión (21) como la segunda pieza de conexión (22) son estructuras de pestaña en forma de tira, y el miembro de conexión (20) comprende además un sujetador (23) configurado para conectar la primera pieza de conexión (21) y la segunda pieza de conexión (22).

7. Una torre que comprende dos o más segmentos de torre (100) según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, en donde los dos o más segmentos de torre (100) se apilan y conectan unos con otros en la dirección axial.
8. Un método para dividir un segmento de torre (100), que comprende los siguientes pasos:
- 5 proporcionar una estructura de segmento anular (40), en donde la estructura de segmento anular (40) tiene dos caras extremas opuestas en una dirección axial; en donde
- 10 la estructura de segmento anular (40) está dotada con dos o más surcos de alojamiento (12) dispuestos a intervalos y rodeando un eje de la estructura de segmento anular (40), cada uno de los surcos de alojamiento (12) está situado entre las dos caras extremas y está separado de las dos caras extremas por una distancia predeterminada mayor que 0; y cada uno de los surcos de alojamiento (12) se extiende en la dirección axial de la estructura de segmento anular (40) y discurre a través de la estructura de segmento anular (40) en una dirección de espesor de la estructura de segmento anular (40); y el método para dividir el segmento de torre (100) comprende además:
- 15 disponer miembros de conexión (20), en donde cada uno de los miembros de conexión (20) comprende una primera pieza de conexión (21) y una segunda pieza de conexión (22) conectadas de manera desmontable una con otra, el miembro de conexión (20) se dispone en el surco de alojamiento (12), y cada una de la primera pieza de conexión (21) y la segunda pieza de conexión (22) se conecta de manera fija a una superficie de pared interior (41) y una superficie de pared exterior (42) de la estructura de segmento anular (40); y
- 20 dividir la estructura de segmento anular (40) en piezas, en donde la estructura de segmento anular (40) se corta a lo largo de la dirección axial de la estructura de segmento anular (40), cada uno de los surcos de alojamiento (12) se conecta a una hendidura de corte para formar un surco de división que discurre a través de la estructura de segmento anular (40) en la dirección axial, y el surco de división separa la primera pieza de conexión (21) y la segunda pieza de conexión (22) dispuestas en el correspondiente surco de alojamiento (12) uno de otro, para completar la división del segmento de torre (100).
- 25 9. El método para dividir el segmento de torre (100) según la reivindicación 8, que comprende además un paso de conexión antes de dividir la estructura de segmento anular (40) en piezas, en donde el paso de conexión comprende conectar la primera pieza de conexión (21) y la segunda pieza de conexión (22) una con otra.
- 30 10. El método para dividir el segmento de torre (100) según la reivindicación 8, que comprende además un paso de procesamiento previo del miembro de conexión (20) antes de disponer el miembro de conexión (20), en donde el paso de procesamiento previo del miembro de conexión (20) comprende proporcionar una primera marca de corte (215) en la primera pieza de conexión (21) y proporcionar una segunda marca de corte (225) en la segunda pieza de conexión (22); en donde
- 35 la primera marca de corte (215) divide la primera pieza de conexión (21) en una primera área reservada (216) conectada a la estructura de segmento anular (40) y una primera área a ser cortada (217) que está lejos de la estructura de segmento anular (40); y
- 40 la segunda marca de corte (225) divide la segunda pieza de conexión (22) en una segunda reservada área (226) conectada a la estructura de segmento anular (40) y una segunda área a ser cortada (227) que está lejos de la estructura de segmento anular (40).
- 45 11. El método para dividir el segmento de torre (100) según la reivindicación 10, en donde el paso de procesamiento previo del miembro de conexión (20) comprende además conectar de manera fija la primera área a ser cortada (217) de la primera pieza de conexión (21) con la segunda área a ser cortada (227) de la segunda pieza de conexión (22) que se sitúa en el mismo surco de alojamiento (12) que la primera pieza de conexión (21).
- 50 12. El método para dividir el segmento de torre (100) según la reivindicación 10, en donde en el paso de procesamiento previo del miembro de conexión (20),
- la primera marca de corte (215) comprende dos primeros segmentos de corte (215a), ambos de los dos primeros segmentos de corte (215a) son surcos de corte o líneas de corte, y los dos primeros segmentos de corte (215a) comienzan desde dos caras extremas de la primera pieza de conexión (21) en la dirección de espesor respectivamente, para extenderse uno hacia otro, y una distancia entre los puntos extremos de los dos primeros segmentos de corte (215a) que se extienden uno hacia el otro es igual al espesor de la estructura de segmento anular (40); y/o,
- la segunda marca de corte (225) comprende dos segundos segmentos de corte (225a), ambos de los dos segundos segmentos de corte (225a) son surcos de corte o líneas de corte, los dos segundos segmentos de corte (225a) comienzan desde las dos caras extremas de la segunda pieza de conexión (22) en la dirección de espesor respectivamente, para extenderse uno hacia otro, y una distancia entre los puntos extremos de los dos segundos segmentos de corte (225a) que se extienden uno hacia el otro es igual al espesor de la estructura de segmento anular (40).

13. El método para dividir el segmento de torre (100) según la reivindicación 10, que comprende además un paso de corte del miembro de conexión (20) antes de dividir la estructura de segmento anular (40) en piezas, en donde
el paso de corte del miembro de conexión (20) comprende cortar la primera área a ser cortada (217) de la primera pieza de conexión (21) en cada surco de alojamiento (12) según la primera marca de corte (215), para permitir que la primera área a ser cortada (217) se separe de la primera área reservada (216), y cortar la segunda área a ser cortada (227) de la segunda pieza de conexión (22) en cada surco de alojamiento (12) según la segunda marca de corte (215), para permitir que la segunda área a ser cortada (227) se separe de la segunda área reservada (226).
- 5 14. Un aerogenerador, que comprende la torre según la reivindicación 7.

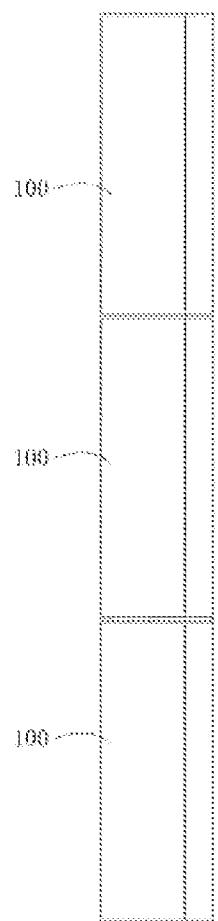


Figura 1

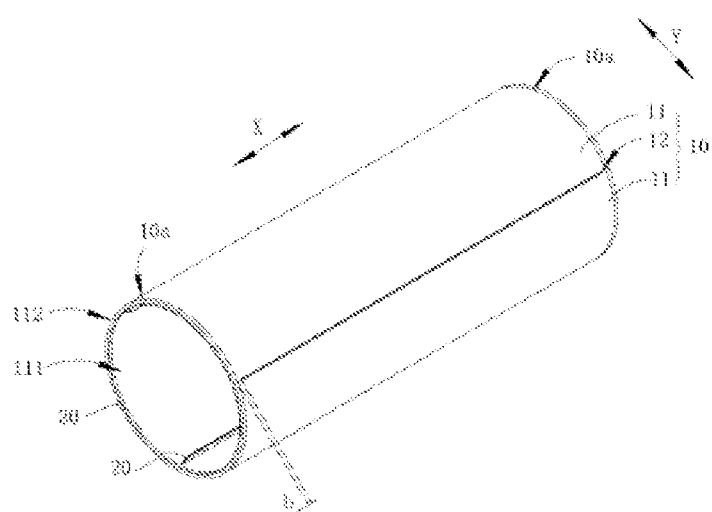


Figura 2

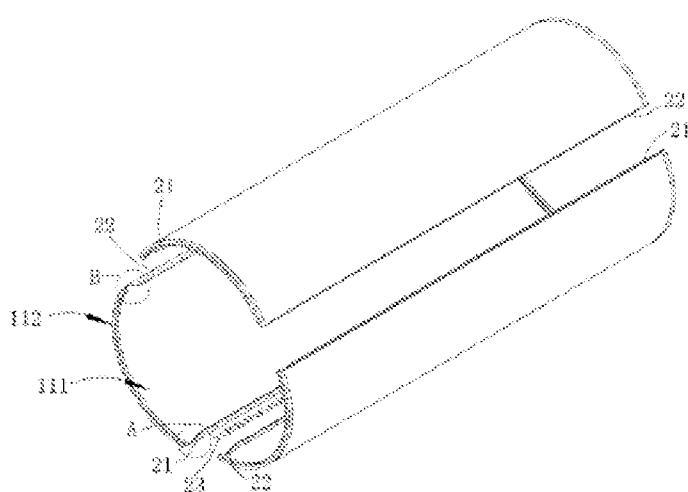


Figura 3

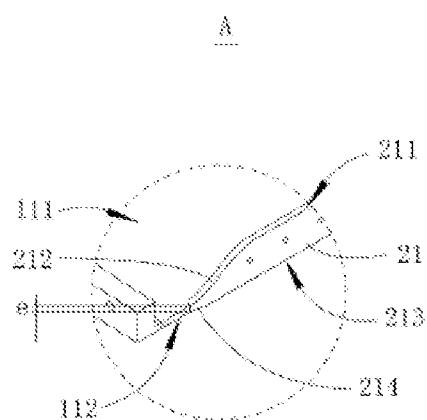


Figura 4

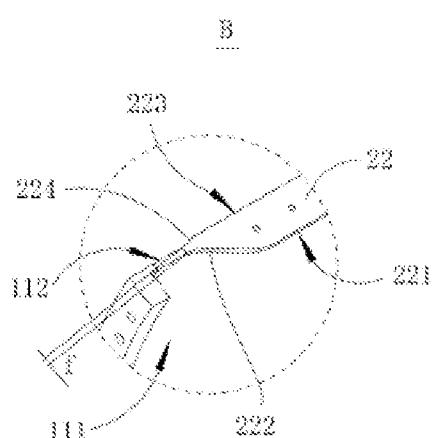


Figura 5

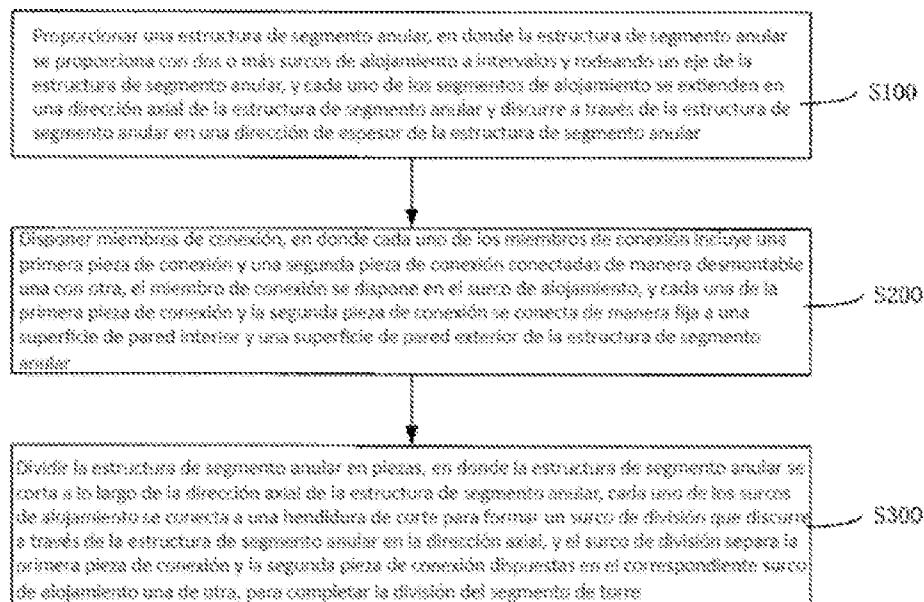


Figura 6

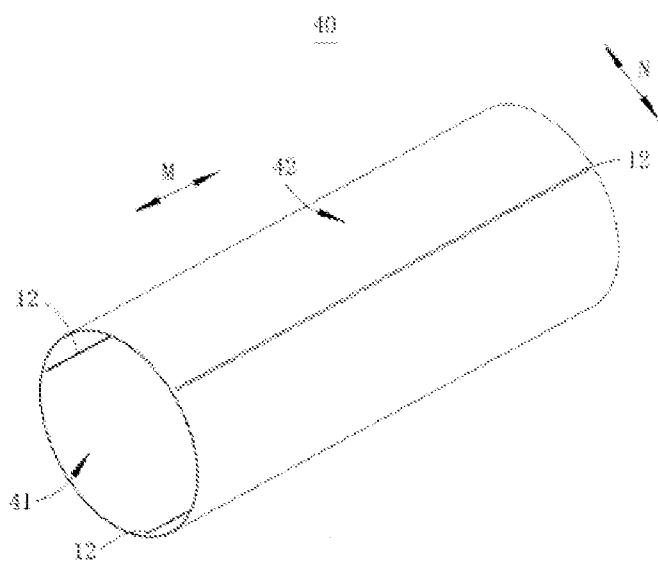


Figura 7

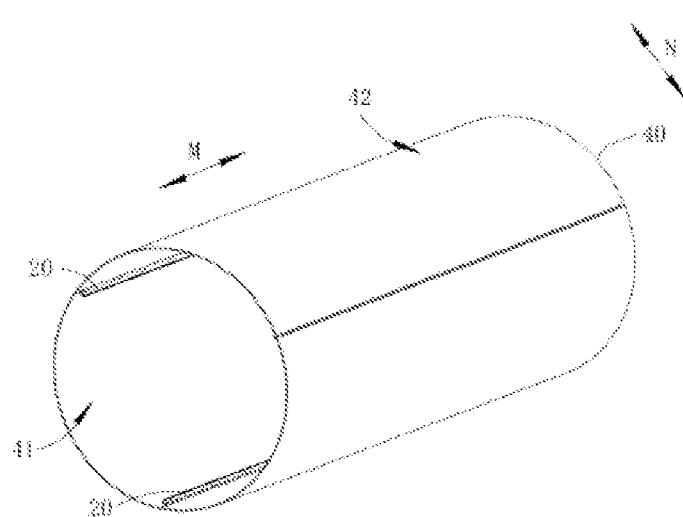


Figura 8

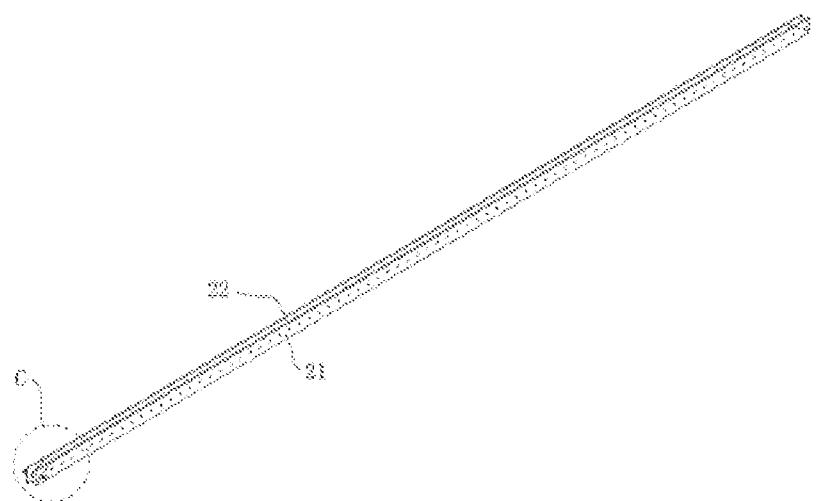


Figura 9

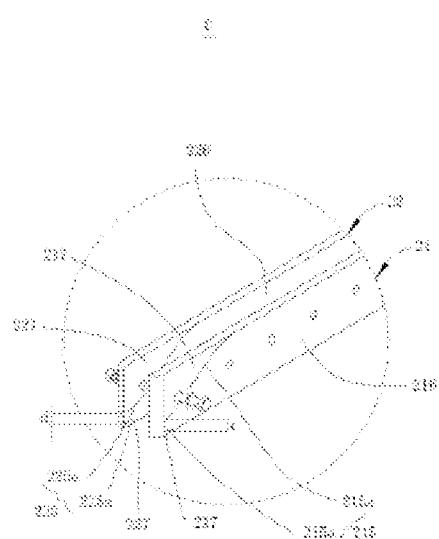


Figura 10

ES 2 980 371 T3

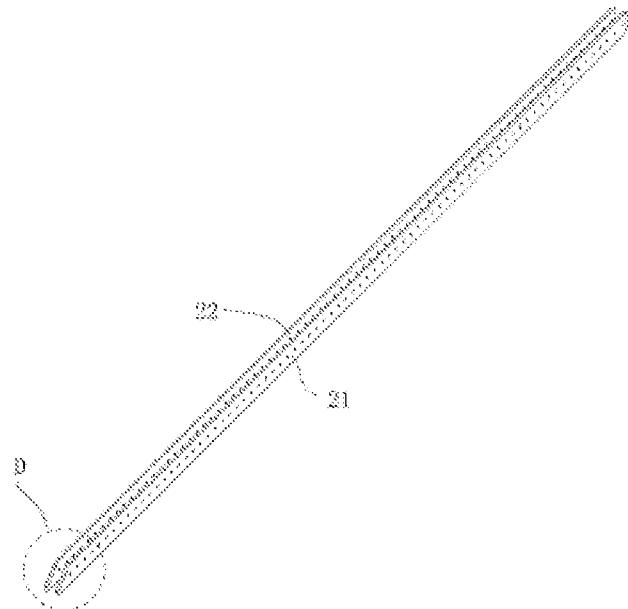


Figura 11

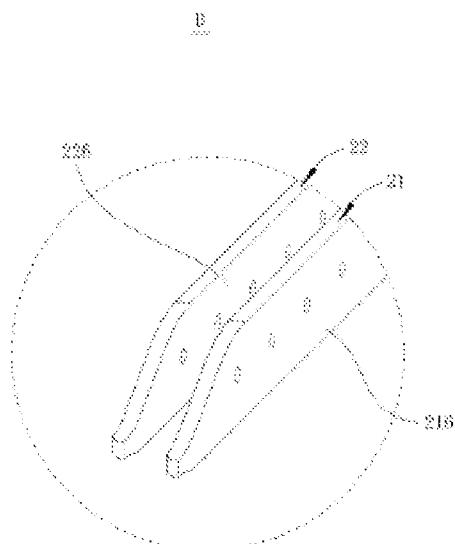


Figura 12