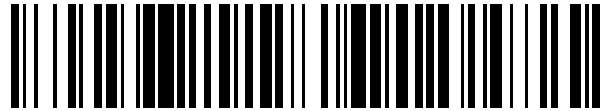


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 427 741**

51 Int. Cl.:

F03D 1/00 (2006.01)

E04G 21/32 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **02.11.2010 E 10773905 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **14.08.2013 EP 2496831**

54 Título: **Una cubierta de seguridad para una torre de una instalación de energía eólica**

30 Prioridad:

02.11.2009 DK 200970185
02.11.2009 US 257221 P

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
31.10.2013

73 Titular/es:

VESTAS WIND SYSTEMS A/S (100.0%)
Hedeager 44
8200 Aarhus N, DK

72 Inventor/es:

ØLLGAARD, BØRGE

74 Agente/Representante:

ARIAS SANZ, Juan

ES 2 427 741 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

Una cubierta de seguridad para una torre de una instalación de energía eólica.

Campo de la invención

5 La presente invención se refiere a una cubierta de seguridad distendida en una torre para una instalación de energía eólica y un procedimiento de distensión de una cubierta de seguridad.

Antecedentes de la invención

10 Los componentes fundamentales de una turbina eólica, por ejemplo, el rotor, árbol del rotor, transmisión y generador de energía, están situados en una góndola elevada por encima del suelo. La góndola se mantiene por una torre que tradicionalmente es de aproximadamente 100 metros. Sin embargo, para turbinas eólicas más grandes, la torre puede ser de hasta 150-200 metros de alto. Normalmente, la torre está constituida por una estructura de armazón circular hueca de acero u hormigón. La pared de la torre define así un espacio interno que forma un acceso a la góndola.

15 El mantenimiento de una turbina eólica implica el trabajo en la góndola sobre la torre así como el trabajo en los diversos dispositivos electrónicos que típicamente están situados en el espacio de la torre, por ejemplo, en la base de la torre. Los trabajadores, por lo tanto, trabajan a diferentes altitudes de la construcción de la torre y como resultado, pueden producirse accidentes debido a la caída de objetos, y en el peor de los casos, los trabajadores incluso pueden sufrir lesiones por una caída.

20 Tradicionalmente, se han dispuesto una o más plataformas dentro de la torre para permitir que los trabajadores lleven a cabo su trabajo en diferentes niveles dentro de la torre, por ejemplo, para conectar dos elementos de la torre entre sí. Estas plataformas son sólidas y están fabricadas, por ejemplo, de madera o aluminio. Estas plataformas permiten además la recogida de piezas que caen desde arriba. Sin embargo, se ha sabido que es difícil tener la plataforma bien ajustada a lo largo de la superficie interna de la pared de la torre y de este modo proteger a los trabajadores de piezas pequeñas que caen a lo largo de la superficie interna. Además, la plataforma no está bien adaptada si, en caso de accidente, un trabajador puede caer desde la escalera o cuando se trabaja a una mayor altitud de la torre.

25 Se conoce una turbina eólica con una torre que comprende una red de seguridad del documento CN2843042Y.

Sumario de la invención

Es un objetivo de los modos de realización de la presente invención proporcionar una torre para una instalación de energía eólica con una cubierta de seguridad, y un procedimiento de distensión de dicha cubierta de seguridad.

30 Por tanto, en un primer aspecto, la invención proporciona una torre para una instalación de energía eólica, comprendiendo la torre una pared que se extiende desde los cimientos en dirección hacia arriba hacia una góndola y definiendo un espacio cerrado, en la que la comprende además una cubierta de seguridad distendida por el interior de la torre a lo largo de una superficie interna de la pared para dividir de este modo el espacio cerrado en un compartimento superior por encima de la cubierta y un compartimento inferior por debajo de la cubierta, en la que la cubierta de seguridad es flexible.

Una cubierta de seguridad se puede distender en un nivel determinado por encima del suelo de la torre de turbina eólica para proteger a los trabajadores en el compartimento inferior de la torre contra objetos que se caen desde el compartimento superior de la torre.

40 La torre puede estar constituida por una estructura de armazón circular hueco de acero u hormigón o puede ser una torre de entramado. Sin embargo, se debe entender que el tipo de torre no es limitante para la invención, ya que la cubierta de seguridad se puede distender por el interior de la torre a lo largo de una superficie interna de cualquier torre.

45 La cubierta de seguridad puede tener una conformación correspondiente a una sección transversal sustancialmente horizontal de la torre, es decir, en el caso de una torre circular, la cubierta de seguridad puede ser sustancialmente circular, y en el caso de una torre de cuatro lados, la cubierta de seguridad puede ser sustancialmente cuadrada, etc. Sin embargo, se debe entender que pueden existir incisiones a lo largo del borde de la cubierta de seguridad.

Al dividir el espacio cerrado de la torre en un compartimento superior y un compartimento inferior, la cubierta de seguridad puede actuar como un techo para el compartimento inferior y de este modo proteger a los trabajadores en el compartimento inferior contra objetos que se caen desde el compartimento superior.

50 Para facilitar la distensión de la cubierta de seguridad por el interior de la torre a lo largo de la superficie interna, la cubierta de seguridad es flexible. Además, la superficie interna de la pared de la torre puede estar provista de ganchos, rieles, o estructuras similares que permiten que la cubierta se fije a la pared o a un bastidor a lo largo de la superficie interna, por ejemplo, atándola a esto. También se pueden aplicar otras formas de fijación.

Con respecto a esto, por flexible se entiende que la cubierta de seguridad se puede plegar y desplegar de nuevo. Además, la cubierta de seguridad se puede estirar y la cubierta se desvía cuando algo golpea la cubierta, es decir, cuando se caen objetos desde arriba.

5 Se debe entender que se puede distender más de una cubierta de seguridad por el interior de la torre a lo largo de la superficie interna, ya que las cubiertas de seguridad se pueden distender a diferentes alturas. Además, se puede combinar una o más cubiertas de seguridad con una o más plataformas tradicionales fabricadas de aluminio, madera, u otros materiales similares, teniendo de este modo una o más plataformas sólidas dispuestas en el interior de la torre. Las plataformas sólidas se pueden usar además como plataformas de trabajo cuando se lleva a cabo el trabajo dentro de la torre a diferentes alturas.

10 Para estirar la cubierta completamente, es deseable tirar del borde de la cubierta hacia fuera, por ejemplo por el uso de una banda elástica, un alambre, a cuerda, un resorte, o estructura similar, preferentemente una estructura elásticamente extensible.

La cubierta de seguridad comprende una parte central y un reborde que se extiende circunferencialmente sobre la parte central. La resistencia a la flexión del reborde es mayor que la resistencia a la flexión de la parte central.

15 La parte central puede estar fabricada de uno o más de los siguientes materiales: nailon, plástico, otros materiales sintéticos, Kevlar, fibras de carbono, alambres de acero, red de pesca, lona, etc. En un modo de realización, la parte central comprende sólo una capa, mientras que en otro modo de realización, está fabricada parcial o totalmente como una construcción de tipo sándwich de uno o más materiales.

20 El reborde está fabricado de modo que la resistencia a la flexión del mismo sea mayor que la resistencia a la flexión de la parte central. Esto se puede realizar seleccionando un material para el reborde que tenga una resistencia a la flexión mayor o fabricándolo de más materiales de forma que juntos tengan una resistencia a la flexión mayor que la resistencia a la flexión de la parte central. En un modo de realización esto se realiza construyendo el reborde como una construcción de tipo sándwich de diferentes materiales.

25 Se debe entender que por una resistencia a la flexión mayor, en este respecto, se entiende que el reborde es menos flexible que la parte central. Al tener una resistencia a la flexión mayor, el reborde se puede ajustar más estrechamente a lo largo de la superficie interna de la pared de la torre y de este modo protege a los trabajadores de pequeñas piezas que caen a lo largo de la superficie interna de la pared de la torre desde arriba. En un modo de realización, la resistencia a la flexión del reborde con relación a la resistencia a la flexión de la parte central está en el intervalo de 1,5-4 o más, tal como 2-3.

30 Se debe entender que aún cuando el reborde tenga una resistencia a la flexión mayor, puede ser una ventaja si la cubierta de seguridad y por tanto el reborde se pueden plegar y desplegar de nuevo, ya que esto puede facilitar el transporte de la cubierta de seguridad. Esto se puede lograr aplicando un material para el reborde que permite la flexión o el plegamiento del reborde, por ejemplo, un alambre duro pero flexible, o un reborde fabricado de gomaespuma. De forma alternativa, el reborde puede comprender secciones duras individuales de modo que el reborde se pueda flexionar o plegar con respecto a la sección.

35 Si la cubierta tiene un tamaño que es menor que la sección transversal de la torre en la posición donde la cubierta está distendida (a continuación denominado "sección transversal de torre") esto podría dar lugar a una rendija entre la pared de la torre y la cubierta. Por otra parte, si la cubierta está fabricada exactamente con el mismo tamaño y forma que la sección transversal de la torre, esto podría provocar dificultades al estirar la cubierta completamente, a menos que se tire de la cubierta hacia la pared de la torre en puntos situados a una distancia desde el borde de la cubierta.

40 Para mejorar la capacidad de estirado de la cubierta y para reducir la rendija entre la pared de la torre y el borde de la cubierta, es una ventaja, por tanto, proporcionar puntos de unión que estén situados a lo largo del borde de la cubierta de seguridad pero que, sin embargo, compensen una distancia desde el borde. La distancia se denominará a continuación "compensación".

45 Sin embargo, la compensación puede provocar que la parte de la cubierta situada entre la pared de la torre y los puntos de unión se inclinen, en particular si el reborde no está soportado por el alambre o cuerda por el que está unida la cubierta a la pared de la torre, por ejemplo entre los puntos de unión.

50 Para proporcionar una compensación más pequeña y para evitar que el reborde se incline, el reborde puede tener una resistencia mayor a la flexión que la parte central de la cubierta.

La resistencia a la flexión del reborde puede ser suficiente para garantizar que el reborde sea un elemento sustancialmente autoportante. De este modo, no es necesario un soporte del reborde cuando se ajusta la cubierta de seguridad a lo largo de la superficie interna de la pared de la torre.

55 En un modo de realización, la cubierta se estira en una dirección hacia fuera hacia la superficie interna de la pared de la torre por una estructura de fijación que actúa sobre la cubierta en posiciones entre la parte central y el reborde.

Es decir, en este modo de realización, el tamaño del reborde corresponde a la distancia de compensación. En modos de realización alternativos, la estructura de fijación puede actuar en posiciones sobre el reborde, sobre la parte central, o no en ambos.

5 La estructura de fijación puede comprender un cordel que se puede elongar por deformación elástica. El cordel se puede extender circunferencialmente sobre la parte central. El cordel se puede adaptar para tirar del borde de la cubierta hacia fuera, y puede comprender, por ejemplo, una banda elástica, un alambre, una cuerda, un resorte, o una estructura similar. La estructura de fijación puede comprender además ganchos, rieles, o estructuras similares a lo largo de la superficie interna de la pared o en un bastidor a lo largo de la superficie interna.

10 Puesto que el cordel se puede cruzar dentro y fuera entre los puntos de unión sobre la cubierta y los ganchos, rieles, o estructuras similares a lo largo de la superficie interna de la pared o en un bastidor, el reborde se puede extender circunferencialmente sobre al menos una parte del cordel.

15 En un modo de realización, el cordel puede estar sujeto sobre la superficie interna de la pared de la torre por una estructura de fijación rígida fijada a la superficie interna. La estructura de fijación rígida puede comprender ganchos, rieles, anillos, y estructuras similares. De forma alternativa, una estructura de fijación rígida similar puede estar fijada a un bastidor que puede estar unido a la superficie interna o situado a lo largo de la superficie interna.

20 La estructura de fijación rígida puede estar unida a la superficie interna de la pared de la torre por soldadura, por el uso de tornillos, remaches, o similares. Sin embargo, de forma alternativa, la estructura de fijación rígida se puede unir de forma liberable a la superficie interna de la pared de la torre, lo que permite de este modo una retirada fácil de la estructura de fijación rígida, si fuera necesario. Para unir de forma liberable la estructura de fijación rígida se pueden aplicar fuerzas de atracción magnéticas por el uso de imanes, evitando de este modo uniones de debilitamiento de la estructura a la pared de la torre.

El reborde puede tener una estructura en capas que comprende capas de diferentes materiales. Una de estas capas puede comprender un material de espuma.

25 La parte central puede comprender un material de lámina no tejido. De forma alternativa y adicional, la parte central puede comprender un material tejido. El material adecuado puede ser nailon, plástico, otros materiales sintéticos, Kevlar, fibras de carbono, lona, etc. El material de lámina puede estar reforzado, por ejemplo, por alambres de acero, una estructura similar a una red de pesca, u otras estructuras similares.

30 Para facilitar la distensión de la cubierta, la conformación de la cubierta puede poseer una estabilidad inicial alta, es decir, puede ser difícil el cambio de la conformación de la cubierta. Al poseer una estabilidad inicial alta, cada cubierta puede estar diseñada para ajustarse a una torre específica que tenga un tamaño y conformación correspondientes a la sección transversal de torre de la torre específica, facilitando de este modo la distensión de la misma.

35 El reborde puede terminar en un borde circunferencialmente sobre la cubierta. La distancia entre el borde y la superficie interna puede ser menor de un 1 por ciento de la circunferencia de la cubierta. En un modo de realización, la distancia es inferior a 20 milímetros.

40 La cubierta puede comprender una o más incisiones a lo largo del reborde que forman pasos entre la cubierta y la pared. Las incisiones pueden ser de un tamaño tal que también incidan en la parte central. Las incisiones pueden estar posicionadas de modo que la cubierta de seguridad se pueda distender aún cuando se monta una escalera en la superficie interna de la torre, ya que el tamaño de la incisión puede corresponder al tamaño de la escalera y la posición de la incisión puede corresponder a la posición de la escalera. El tamaño de la incisión incluso puede ser lo suficientemente grande como para permitir que una persona suba por la escalera mientras la cubierta está distendida a lo largo de la superficie interna de la pared de la torre.

45 Para evitar la acumulación de agua, aceite u otros medios fluidos sobre la cubierta distendida, la parte central puede comprender al menos una abertura de drenaje que permite el drenaje de un medio fluido entre los compartimentos superior e inferior. Además, las abertura(s) de drenaje pueden reducir las diferencias de presión entre los compartimentos superior e inferior.

50 En un segundo aspecto, la invención proporciona un procedimiento de distensión de una cubierta de seguridad por el interior de la torre a lo largo de una superficie interna de una pared de una torre para una instalación de energía eólica, comprendiendo el procedimiento las etapas de proporcionar una cubierta que sea flexible, estirar la cubierta en una dirección hacia fuera hacia la superficie interna mediante el uso de una estructura de fijación que actúa sobre posiciones en la cubierta.

55 La cubierta comprende una parte central y un reborde que se extiende circunferencialmente sobre la parte central y la resistencia a la flexión del reborde es mayor que la resistencia a la flexión de la parte central. El procedimiento puede comprender además una etapa de estirar la cubierta en una dirección hacia fuera hacia la superficie interna por el uso de un estructura de fijación que actúa sobre la cubierta en las posiciones entre la parte central y el reborde.

Se debe entender que el procedimiento de distensión de una cubierta de seguridad se puede usar junto con la torre para una instalación de energía eólica de acuerdo con el primer aspecto de la invención descrito anteriormente. Por tanto, las características del primer aspecto de la invención pueden ser aplicables con relación al procedimiento de distensión de una cubierta de seguridad del segundo aspecto de la invención.

5 Breve descripción de los dibujos

Los modos de realización de la invención se describirán adicionalmente ahora con referencia a los dibujos, en los que:

Las fig. 1-6 ilustran diferentes modos de realización de cómo distender una cubierta de seguridad por el interior de la torre a lo largo de una superficie interna de una pared de una torre para una instalación de energía eólica,

10 La Fig. 7 ilustra detalles del reborde de un modo de realización de una cubierta de seguridad,

La Fig. 8 ilustra cómo se puede distender una cubierta de seguridad a lo largo de la superficie interna de una pared de turbina eólica,

la Fig. 9 ilustra una sección de una cubierta de seguridad desde abajo, y

la Fig. 10 ilustra una cubierta de seguridad desde abajo.

15 Descripción detallada de los dibujos

Se entenderá que la descripción detallada y los ejemplos específicos, aunque indican modos de realización de la invención, se presentan únicamente a modo de ilustración, puesto que serán evidentes para los expertos en la técnica a partir de esta descripción detallada diversos cambios y modificaciones dentro del espíritu y alcance de la invención.

20 La Fig 1. ilustra una sección de una torre para una instalación de energía eólica. La torre comprende una pared 1 que se extiende desde unos cimientos (no mostrado) en dirección hacia arriba hacia una góndola (no mostrado). La pared de la torre 1 define un espacio cerrado. La torre comprende además una cubierta de seguridad 2 que está distendida por el interior de la torre a lo largo de una superficie interna 3 de la pared 1 para dividir de este modo el espacio cerrado en un compartimento superior 4 por encima de la cubierta 2 y un compartimento inferior 4 por debajo de la cubierta 2. La cubierta de seguridad 2 es flexible.

25 La cubierta de seguridad 2 comprende una parte central 6 y un reborde 7 que se extiende circunferencialmente sobre la parte central 6. La resistencia a la flexión del reborde 7 es mayor que la resistencia a la flexión de la parte central 6.

30 La cubierta 2 se estira en una dirección hacia fuera hacia la superficie interna 3 por una estructura de fijación 8 que actúa sobre la cubierta 2 en posiciones en la parte central.

En el modo de realización ilustrado, la estructura de fijación 8 comprende un cordel 9 que se puede elongar por deformación elástica. El cordel 9 se extiende circunferencialmente sobre la parte central 6.

35 La estructura de fijación 8 comprende además una pluralidad de anillos 10 que están unidos al lado inferior de la cubierta de seguridad 2. El cordel 9 se cruza dentro y fuera entre los puntos de unión en la cubierta 2, es decir, los anillos 10, y una estructura de fijación rígida 11, en este caso un número de ganchos fijados a la superficie interna 3 de la pared de la torre 1.

Los ganchos 11 están fijados magnéticamente a la superficie interna 3 ya que los ganchos 11 están unidos a imanes 12 que están fijados a la superficie interna 3 de la pared de la torre 1.

40 La Fig. 2 ilustra una sección de un modo de realización alternativo, en la que los ganchos 11 están unidos a la superficie interna 3 de la pared de la torre 1 por soldadura.

La Fig. 3 ilustra una sección de otro modo de realización alternativo, en la que la estructura de fijación 11 comprende una pestaña. La pestaña 11 está unida a la superficie interna 3 de la pared de la torre 1 por soldadura.

45 La Fig. 4 ilustra un cuarto modo de realización de cómo distender una cubierta de seguridad 2 por el interior de la torre a lo largo de una superficie interna 3 de una pared 1 de una torre para una instalación de energía eólica. La cubierta (no mostrado en la figura) está distendida por el uso de una barra de hierro redonda 12 y una pluralidad de barras planas 13 soldadas a la superficie interna. La cubierta (no mostrado) está estirada en una dirección hacia fuera hacia la superficie interna 3 por un cordel (no mostrado) que se puede elongar por deformación elástica. El cordel se extiende circunferencialmente sobre la parte central (no mostrado), y cruza dentro y fuera entre la barra de hierro redondo 12 y los puntos de unión en la cubierta.

50 La Fig. 5 ilustra un quinto modo de realización, en el que la cubierta de seguridad 2 está distendida por el interior de

la torre a lo largo de una superficie interna (no mostrado) de una pared (no mostrado) de una torre para una instalación de energía eólica por el uso de una estructura de bastidor 14 que tiene una pluralidad de patas 15.

5 La cubierta 2 está unida a la estructura de bastidor 14 que está situada adyacente a la pared de la torre (no mostrado). La cubierta 2 comprende una incisión 16 a lo largo del reborde que forma pasos entre la cubierta 2 y la pared. La incisión es, en este modo de realización, de un tamaño tal que incide en la parte central 6. La incisión 16 está situada de modo que la cubierta de seguridad 2 se pueda distender aún cuando se monta una escalera (no mostrado) en la superficie interna de la torre (no mostrado). El tamaño de la incisión es lo suficientemente grande como para permitir que una persona suba por la escalera mientras la cubierta 2 está distendida a lo largo de la superficie interna de la pared de la torre (no mostrado).

10 Se debe entender que las incisiones también se pueden formar en los modos de realización de las cubiertas de seguridad 2 de las Fig. 1-4 aún cuando no se muestran.

15 La Fig. 6 ilustra un sexto modo de realización, en el que la cubierta de seguridad 2 se monta por el uso de una estructura de suspensión 17. La estructura de suspensión 17 puede estar unida, por ejemplo, al bastidor principal en la parte superior de la torre o a una plataforma sólida por encima de la cubierta de seguridad. También se pueden usar otras formas de unir la cubierta de seguridad.

20 La Fig. 7 ilustra detalles del reborde 7 de un modo de realización de una cubierta de seguridad 2 distendida a lo largo de la superficie interna 3 de la pared de la torre 1. Un cordel 9 se extiende circunferencialmente sobre la parte central 6. El cordel 9 cruza dentro y fuera entre los puntos de unión en la cubierta 2, es decir los anillos 10, y un número de ganchos 11 fijados a la superficie interna 3 de la pared de la torre 1. Los ganchos 11 están unidos a la superficie interna 3 de la pared de la torre 1 por soldadura.

El reborde ilustrado 7 tiene una estructura en capas que comprende capas de diferentes materiales, siendo una de las capas de un material de espuma 18. El material de espuma 18 está rodeado por un material de lámina de, por ejemplo, nailon, plástico, otros materiales sintéticos, Kevlar, fibras de carbono, lona, u otro.

25 La Fig. 8 ilustra cómo se puede distender una cubierta de seguridad 2 por el interior de la torre a lo largo de la superficie interna 3 de una pared de turbina eólica 1. En el modo de realización ilustrado, la cubierta 2 no está totalmente distendida. Un cordel 9 se extiende circunferencialmente sobre la parte central 6 de la cubierta 2. El cordel 9 cruza dentro y fuera entre los puntos de unión en la cubierta 2, es decir los anillos 10 en la parte inferior de la cubierta 2, y un número de ganchos 11 fijados a la superficie interna 3 de la pared de la torre 1.

30 La cubierta 2 comprende una incisión 16 a lo largo del reborde que forma un paso entre la cubierta 2 y la pared 1. La incisión 16 es, en este modo de realización, de un tamaño tal que incide en la parte central 6. La incisión 16 está situada de modo que la cubierta de seguridad 2 se pueda distender aún cuando se monta una escalera 19 en la superficie interna 3 de la pared de la torre 1.

35 La Fig. 9 ilustra una sección de una cubierta de seguridad 2 desde abajo, y la Fig. 10 ilustra una cubierta de seguridad 2 desde arriba. El cordel 9 se extiende circunferencialmente sobre la parte central 6 de la cubierta 2. El cordel 9 cruza dentro y fuera entre los anillos 10 y un número de ganchos 11 fijados a la superficie interna 3 de la pared de la torre 1.

40 En la Fig. 10 se muestran tres aberturas de drenaje 20. Estas aberturas de drenaje 20 pueden limitar o incluso evitar la acumulación de agua, aceite u otros medios fluidos sobre la cubierta distendida 2, ya que las aberturas de drenaje permiten el drenaje de un medio fluido entre los compartimentos superior e inferior 4, 5. Además, las aberturas de drenaje 20 pueden reducir las diferencias de presión entre los compartimentos superior e inferior 4, 5.

45 La cubierta 2 comprende una incisión 16 a lo largo del reborde que forma un paso entre la cubierta 2 y la pared 1. Se dimensiona la incisión 16 en correspondencia con la escalera 19 montada en la superficie interna 3 de la pared de la torre 1. Se dimensiona otra incisión 21 en correspondencia con un ascensor (no mostrado) que está montado en la torre. En la parte inferior de la torre, el área del ascensor y el área de la escalera son áreas restringidas para que nadie se lesione en caso de la caída de objetos en estas áreas.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Un torre para una instalación de energía eólica, comprendiendo la torre una pared (1) que se extiende desde los cimientos en una dirección hacia arriba hacia una góndola y definiendo un espacio cerrado, en la que la torre comprende además una cubierta de seguridad (2) distendida por el interior de la torre a lo largo de una superficie interna (3) de la pared para dividir de este modo el espacio cerrado en un compartimento superior (4) por encima de la cubierta (2) y un compartimento inferior (5) por debajo de la cubierta (2), en la que la cubierta de seguridad (2) es flexible, y en la que la cubierta de seguridad (2) comprende una parte central (6) y un reborde (7) que se extiende circunferencialmente sobre la parte central, siendo la resistencia a la flexión del reborde (7) mayor que la resistencia a la flexión de la parte central (6).
- 10 2. Una torre de acuerdo con la reivindicación 1, en la que la resistencia a la flexión del reborde (7) es suficiente para garantizar que el reborde sea un elemento sustancialmente autoportante.
3. Un torre de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, en la que la cubierta de seguridad (2) está unida a una estructura de fijación rígida (11) que está unida a la superficie interna (3).
- 15 4. Una torre de acuerdo con la reivindicación 3, en la que la estructura de fijación rígida (11) está unida de forma liberable.
5. Una torre de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que la cubierta (2) está estirada en una dirección hacia fuera hacia la superficie interna (3) por una estructura de fijación (8) que actúa en la cubierta (2) en posiciones entre la parte central (6) y el reborde (7).
- 20 6. Una torre de acuerdo con la reivindicación 5, en la que la estructura de fijación (8) comprende un cordel (9) que puede estar elongado por deformación elástica, extendiéndose el cordel circunferencialmente sobre la parte central (6).
7. Una torre de acuerdo con la reivindicación 6, en la que el reborde (7) se extiende circunferencialmente sobre al menos una parte del cordel (9).
- 25 8. Una torre de acuerdo con la reivindicación 6 o 7, en la que el cordel (9) está sujeto sobre la superficie interna (3) por la estructura de fijación rígida (11).
9. Una torre de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que el reborde (7) tiene una estructura en capas que comprende capas de diferentes materiales.
10. Una torre de acuerdo con la reivindicación 9, en la que una de las capas comprende un material de espuma (18).
- 30 11. Una torre de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que la parte central (6) comprende un material de lámina no tejido.
12. Una torre de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que la conformación de la cubierta (2) posee una estabilidad inicial alta.
- 35 13. Una torre de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que la cubierta (2) comprende una o más incisiones (16) a lo largo del reborde (7) que forman pasos entre la cubierta (2) y la pared.
14. Una torre de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que la parte central (6) comprende al menos una abertura de drenaje (20) que permite el drenaje de un medio fluido entre los compartimentos superior (4) e inferior (5).
- 40 15. Un procedimiento de distensión de una cubierta de seguridad (2) por el interior de la torre a lo largo de una superficie interna (3) de una pared (1) de una torre para una instalación de energía eólica, comprendiendo el procedimiento las etapas de
 - proporcionar una cubierta (2) que sea flexible, comprendiendo la cubierta de seguridad una parte central (6) y un reborde (7) que se extiende circunferencialmente sobre la parte central (6), y siendo la resistencia a la flexión del reborde (7) mayor que la resistencia a la flexión de la parte central (6), y
 - 45 - estirar la cubierta (2) en una dirección hacia fuera hacia la superficie interna (3) mediante el uso de una estructura de fijación (8, 9, 10, 11) que actúa sobre posiciones en la cubierta (2).

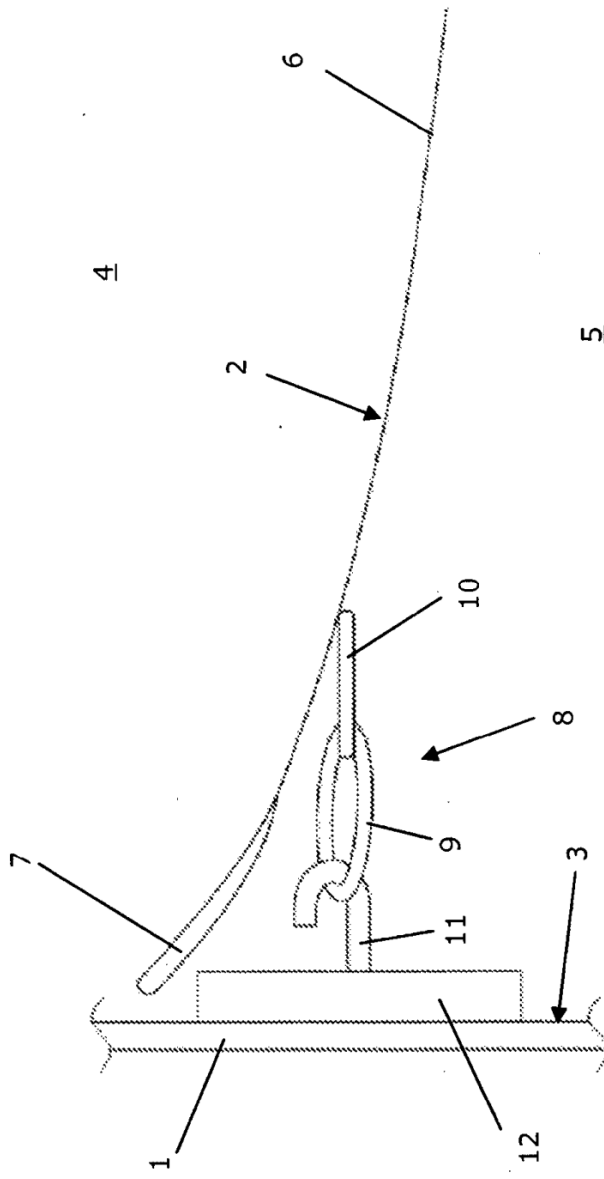


Fig. 1

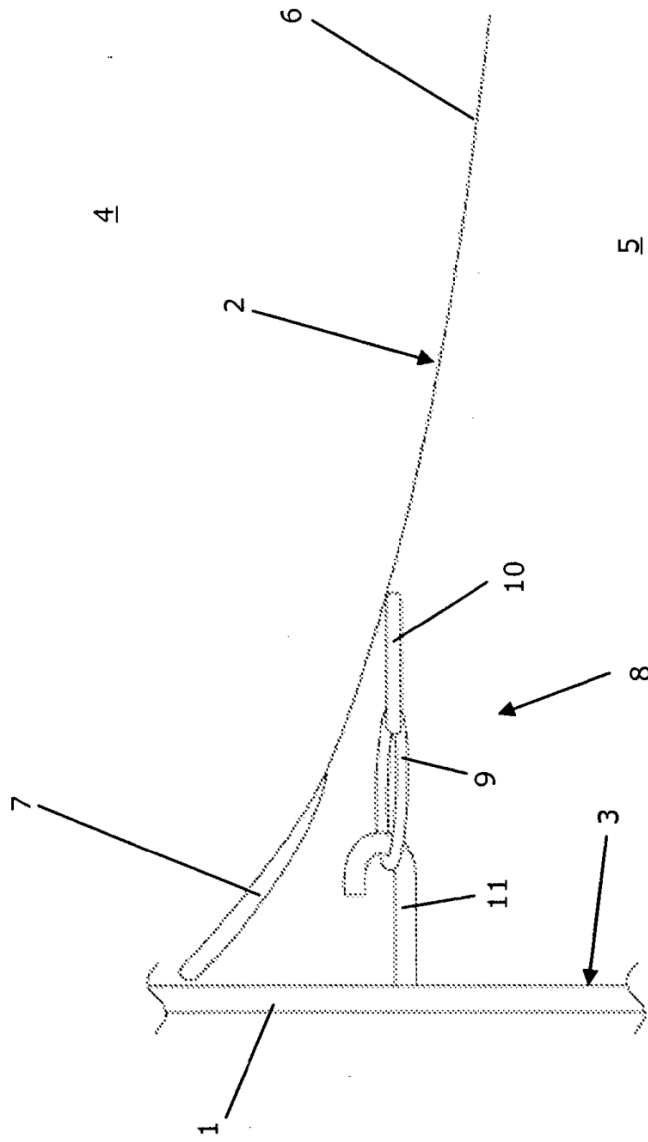


Fig. 2

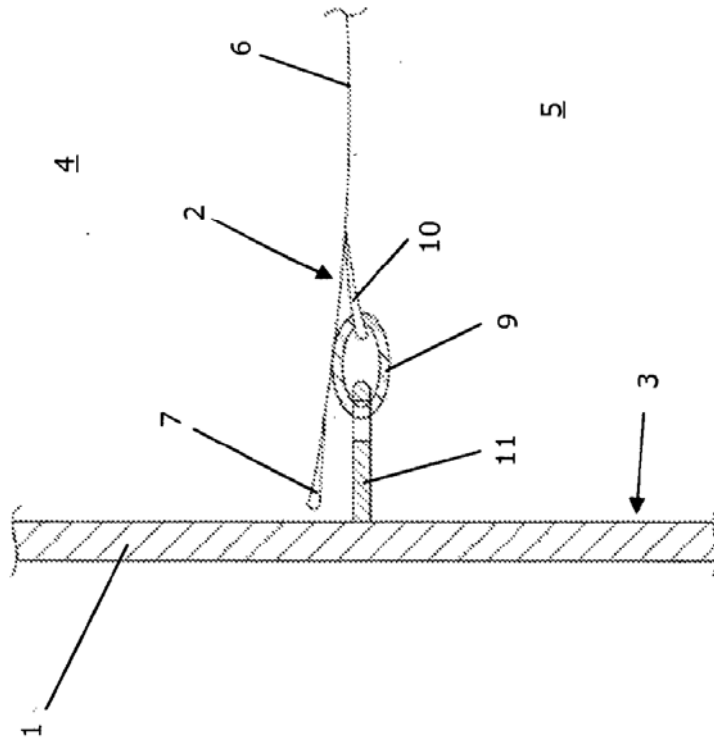


Fig. 3

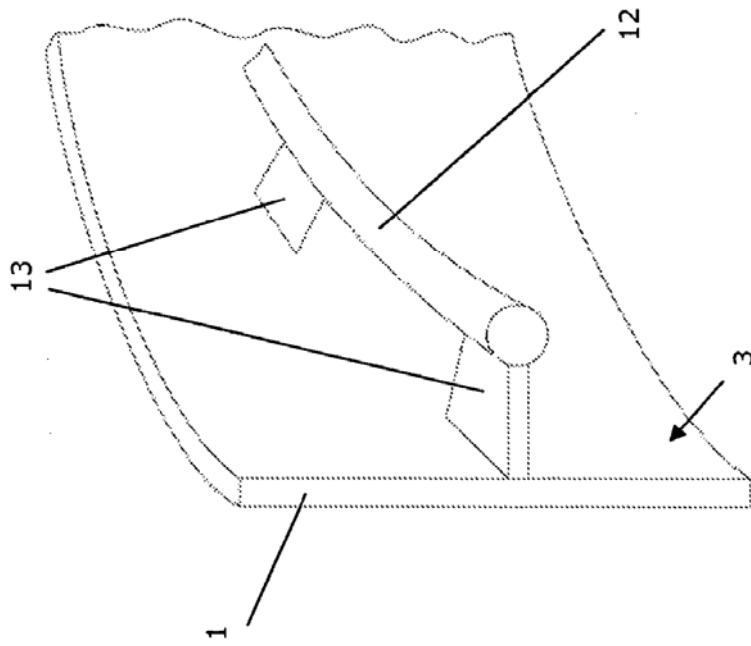


Fig. 4

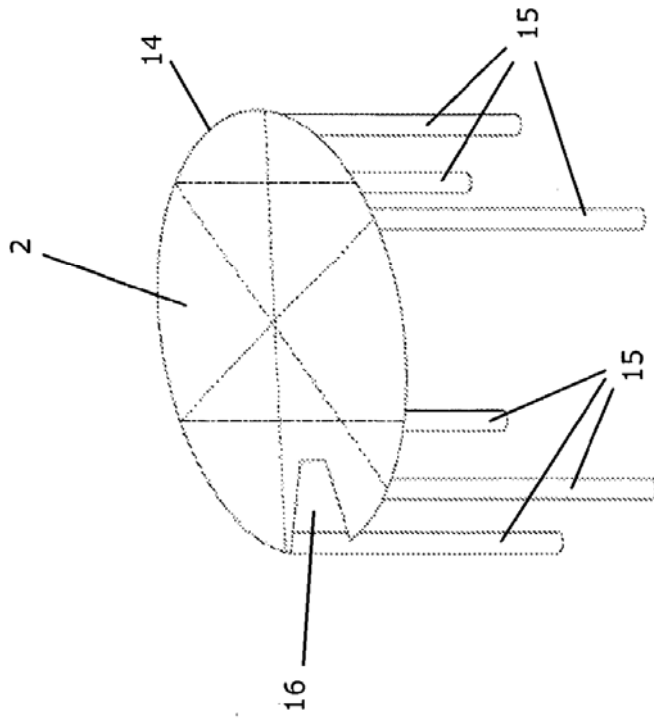


Fig. 5

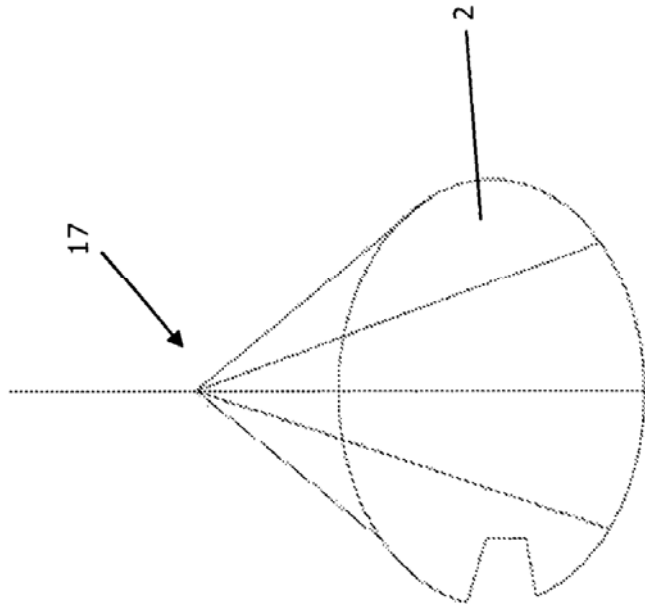


Fig. 6

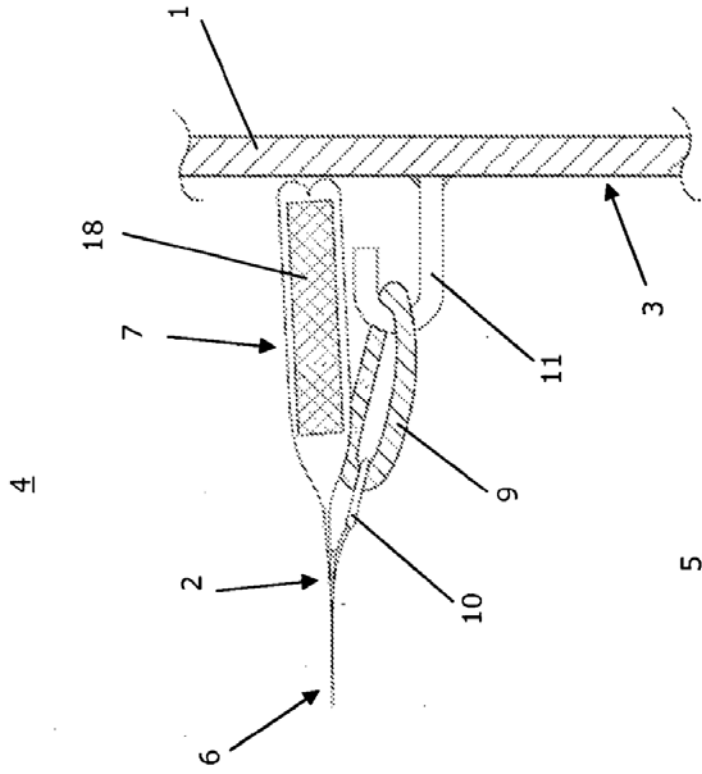


Fig. 7

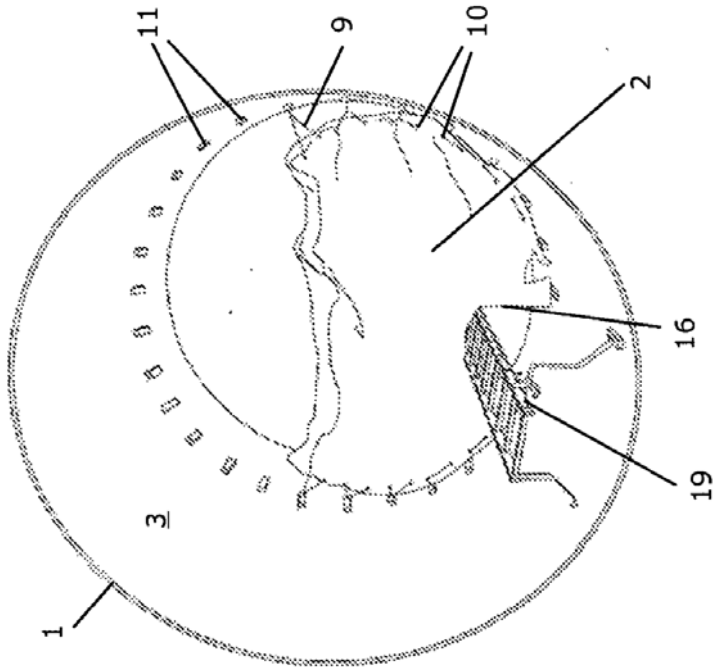


Fig. 8

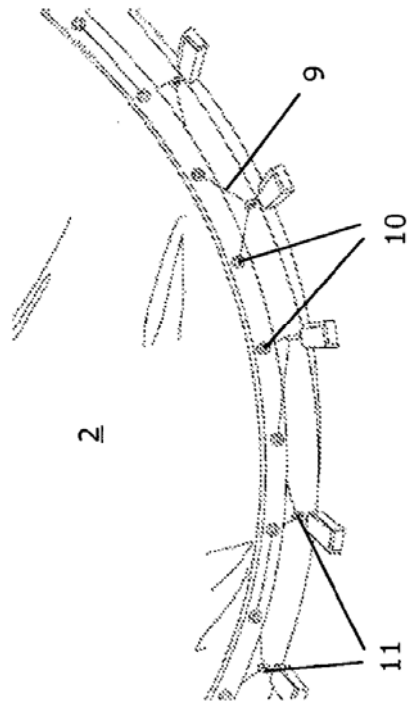


Fig. 9

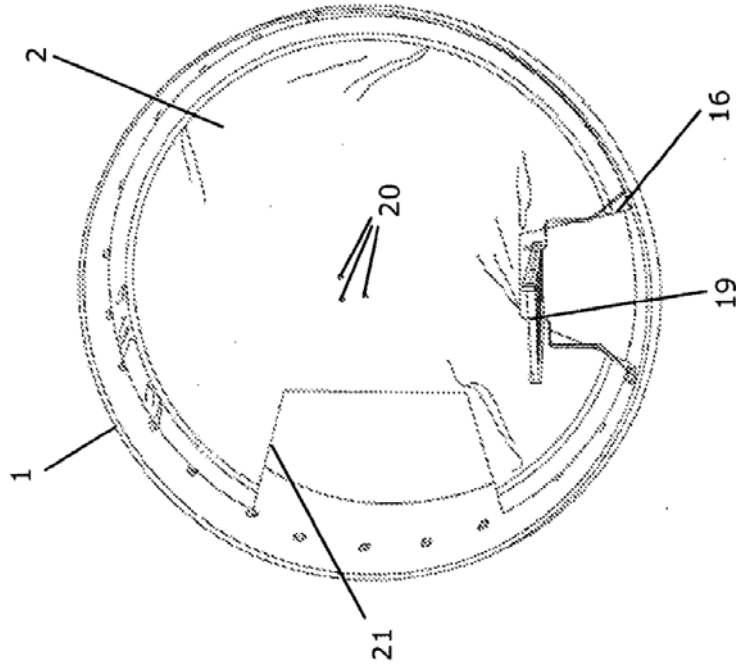


Fig. 10