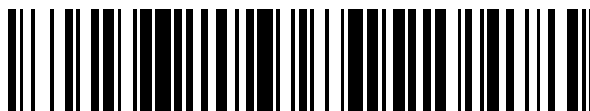


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 698 390**

51 Int. Cl.:

F03D 80/80 (2006.01)

F03D 13/40 (2006.01)

B65D 85/68 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **21.01.2016 PCT/DK2016/050017**

87 Fecha y número de publicación internacional: **28.07.2016 WO16116112**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **21.01.2016 E 16701241 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **17.10.2018 EP 3247899**

54 Título: **Góndola de turbina eólica**

30 Prioridad:

22.01.2015 DK 201570041

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

04.02.2019

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**BAUN, TORBEN LADEGAARD;
KUDSK, HENRIK;
NEUBAUER, JESPER LYKKEGAARD y
PETERSEN, KLAUS LYNGE**

74 Agente/Representante:

ARIAS SANZ, Juan

ES 2 698 390 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

Góndola de turbina eólica

Campo de la invención

5 La presente invención se refiere a una góndola de turbina eólica configurada para montarse en una torre de turbina eólica y para soportar un conjunto de rotor, comprendiendo la góndola al menos unos módulos de góndola primero y segundo. La góndola de la presente invención es particularmente adecuada para usar en grandes turbinas eólicas.

Antecedentes de la invención

10 En los últimos años ha habido una tendencia a que las turbinas eólicas aumenten de tamaño, en lo que respecta a potencia nominal de salida, así como a dimensiones físicas de las partes individuales de la turbina eólica. Como consecuencia de ello, el tamaño de la góndola también debe aumentarse para garantizar que la góndola pueda
15 albergar los componentes requeridos de turbina eólica.

Las turbinas eólicas se transportan normalmente de la ubicación o ubicaciones de fabricación de las partes individuales al sitio de operación donde se supone que se debe montar la turbina eólica.

20 En consecuencia, a medida que aumenta el tamaño de las turbinas eólicas y, por tanto, el tamaño de las partes individuales de las turbinas eólicas se hace cada vez más difícil transportar las partes al sitio de operación, y las dimensiones de las carreteras, vehículos de transporte, etc. imponen un límite máximo al tamaño de las partes que se pueden transportar. Por tanto, es deseable poder dividir algunas de las partes más grandes de la turbina eólica en
25 módulos más pequeños durante el transporte de las partes al sitio de operación.

En el documento "The Bonus 750 KW Wind 1-18 Turbine" de H. Stiesdal, acta de la Conferencia de Energía Eólica de la UE de 1996, págs. 215-218, (XP003030528), se describe una góndola de turbina eólica diseñada como una construcción tubular de dos piezas.

30 El documento EP 2014912 describe una turbina eólica con un contenedor que sirve de góndola. La estructura de armazón del contenedor soporta una plataforma superior con equipo de elevación para elevar el rotor y sujetarlo al contenedor durante el montaje de la turbina eólica.

35 El documento EP 1134410 describe una góndola de turbina eólica que comprende un dispositivo de accionamiento eléctrico montado en un contenedor y dispuesto en un lado del alojamiento de máquina.

40 El documento EP 2 063 119 describe un módulo de una góndola de una turbina eólica, que se diseña por separado, es manejable y comprende una parte de alojamiento. El módulo se puede conectar al menos a un módulo adicional de la góndola, que también se diseña por separado, es manejable y tiene una parte de alojamiento. La parte de alojamiento del módulo se construye en el estado ensamblado de la góndola, que comprende varios módulos, una parte del alojamiento de la góndola. Los módulos descritos en el documento EP 2 063 119 se conectan uno tras otro mediante bridas en las partes de alojamiento.

45 Sin embargo, todas estas configuraciones de góndola diferentes tienen como consecuencia que los requisitos de resistencia del armazón de los contenedores o de la parte de alojamiento de cada módulo llegan a ser extremadamente estrictos, lo que aumenta el peso de los módulos, haciendo que sean aún más estrictos los requisitos de la capacidad de soporte de carga de la disposición de guiñada y de la torre.

Descripción de la invención

50 Es un objeto de las realizaciones de la invención proporcionar una góndola para una turbina eólica, pudiéndose transportar la góndola usando medios de transporte ordinarios y a costes de transporte y manipulación más bajos, sin limitar el posible tamaño de la góndola o incluso preferiblemente aumentando al mismo tiempo la anchura de la góndola. Un objeto adicional de las realizaciones de la invención es proporcionar una góndola modular para una turbina
55 eólica, a costes reducidos para su ensamblaje y montaje. Un objeto adicional es proporcionar una góndola con una colocación mejorada, especialmente del componente de turbina eólica más pesado más cerca de la torre de turbina eólica.

60 De acuerdo con la invención, esto se obtiene mediante una góndola de turbina eólica configurada para montarse en una torre de turbina eólica y para soportar un conjunto de rotor, comprendiendo la góndola al menos unos módulos de góndola primero y segundo, comprendiendo el primer módulo de góndola una primera estructura de armazón y un sistema de cojinete principal para un árbol principal del conjunto de rotor y comprendiendo el segundo módulo de góndola una segunda estructura de armazón y un sistema de tren de transmisión para la turbina eólica. Además, cuando la góndola se monta en la torre de turbina eólica, el sistema de cojinete principal es soportado por la torre de
65 turbina eólica, y el sistema de tren de transmisión se fija al cojinete principal de manera que el peso del sistema de tren de transmisión se transfiere al sistema de cojinete principal y, por tanto, a la torre de turbina eólica. Además, la

primera estructura de armazón está configurada para soportar el sistema de cojinete principal durante el transporte y antes del montaje de la góndola, y la segunda estructura de armazón está configurada para soportar el sistema de tren de transmisión durante el transporte y antes del montaje de la góndola, y las estructuras de armazón primera y segunda forman una estructura sustentadora de unos contenedores de envío de carga primero y segundo de manera que los módulos de góndola primero y segundo pueden transportarse como contenedores de envío de carga.

De esta manera, cada módulo de góndola se puede transportar por separado y fácilmente al sitio de la turbina eólica. Además, la modularidad de la góndola permite una cadena de abastecimiento amplia y corta en comparación con la cadena de abastecimiento relativamente mucho menos amplia y más larga de una góndola de una sola pieza.

Como cada una de las estructuras de armazón forma una estructura sustentadora de un contenedor de envío de carga, cada módulo de góndola hereda las ventajas de los contenedores de envío de carga con respecto a la manipulación, transporte y almacenamiento. Los contenedores de envío de carga se pueden manipular, por ejemplo, en cualquier parte del mundo en modos y con equipos especializados (barcos, trenes, camiones, barcazas y vagones) y a costes más bajos en comparación con el transporte a granel. Los ahorros en costes son aún más evidentes en comparación con los costes de envío, transporte y manipulación de elementos especializados y de gran tamaño tales como las góndolas tradicionales. Esto se aplica a toda la cadena de abastecimiento desde fábricas, puertos, almacenes, centros ferroviarios, etc.

Además, las operaciones de transbordo son mínimas y rápidas para los contenedores de envío de carga, los portacontenedores son más rápidos que los buques regulares de carga y los tiempos de espera en los puertos pueden reducirse considerablemente en comparación con los tiempos requeridos para el transporte de una góndola tradicional o partes de esta transportadas a granel. Además, los contenedores de envío de carga pueden apilarse de manera ventajosa durante el almacenamiento y el transporte, lo que produce un embalaje más simple y menos costoso y limita el espacio de almacenamiento requerido.

Además, los módulos de góndola que se pueden transportar como contenedores de envío de carga, pueden de manera ventajosa llevarse a sitios donde incluso hay una gran turbina eólica en emplazamientos alejados donde hay carreteras limitadas.

Además, los módulos de góndola permiten de manera ventajosa ensamblar la góndola en la torre de turbina eólica, un módulo de góndola cada la vez, lo que permite el uso de una grúa más pequeña. Este es un caso similar al que se produce durante la reparación o actualización posterior en el que uno o más módulos de góndola se pueden desmontar y bajar al suelo, un módulo de góndola cada vez.

Por contenedor de envío de carga se entiende aquí un contenedor con una resistencia adecuada para soportar el traslado, almacenamiento y manipulación, y en general está diseñado para ser trasladado de un medio de transporte a otro sin descargar y volver a cargar. Un contenedor de envío de carga también se conoce como contenedor intermodal, un contenedor de carga estándar, un contenedor de caja, un contenedor de transporte por mar o un contenedor ISO, y se refiere en general a un contenedor utilizado para almacenar y mover materiales y productos en el sistema de transporte de carga intermodal en contenedores para tráfico intercontinental.

Las estructuras de armazón primera y segunda pueden comprender una placa de asiento y/o varios rieles inferiores, varios postes de esquina y/o paredes y varios rieles superiores conectados a adaptadores de esquina y/o de borde. Las estructuras de armazón pueden comprender además varios miembros transversales o puntales para aumentar la estabilidad y la resistencia de la estructura de armazón. La estructura de armazón puede comprender además paneles laterales, paneles de techo y/o paneles de suelo. Uno o más de los paneles laterales pueden ser plegables.

Cada una de las estructuras de armazón primera y segunda forma o constituye una estructura sustentadora de un contenedor de envío de carga, es decir, las estructuras de armazón primera y segunda son una estructura en forma de caja y, como tal, puede verse como un contenedor de envío de carga en sí mismo, ya que la estructura de armazón puede proporcionar la rigidez y resistencia requeridas para la manipulación, transporte y apilamiento de un contenedor de envío de carga. Durante el transporte y antes del montaje de la góndola, un módulo de góndola puede comprender, además de la estructura de armazón, elementos de armazón extraíbles adicionales, tales como barras transversales, puntales, paneles, cubiertas de transporte, etc. Por ejemplo, tales elementos de armazón adicionales se pueden añadir para aumentar la resistencia o rigidez del contenedor de envío de carga o para blindar o proteger el contenido del contenedor de envío de carga.

Las estructuras de armazón pueden comprender además adaptadores de esquina con aberturas para pasadores de cierre de rosca en una o más esquinas. Cada adaptador de esquina puede comprender una o más aberturas en diferentes lados del adaptador de esquina permitiendo la fijación a uno o más lados o arriba/abajo. Preferiblemente, la estructura o estructuras de armazón comprenden adaptadores de esquina en las ocho esquinas de la estructura en forma de caja. Los adaptadores de esquina pueden proporcionar ventajosamente los medios para elevar y apilar contenedores de forma (semi-) automática y estandarizada con la ayuda de cierres de rosca. Los adaptadores de esquina pueden usarse además para conectar las estructuras de armazón lateralmente o en una pila tanto durante el almacenamiento como el transporte y durante la conexión de los módulos de góndola a la góndola ensamblada.

Las estructuras de almacén primera y segunda suelen ser de acero, opcionalmente con partes de plástico o materiales reforzados con fibra, o de madera contrachapada.

- 5 En una realización, la estructura de almacén puede seguir las características específicas dimensionales y estructurales de la norma ISO de ISO 668:2013 para contenedores de carga de la serie 1.

10 Como ya se ha mencionado, el primer módulo de góndola comprende la primera estructura de almacén y un sistema de cojinete principal para un árbol principal del conjunto de rotor, cuyo sistema de cojinete es soportado por la torre de turbina eólica cuando la góndola está montada en la torre de turbina eólica, aunque es soportado por la primera estructura de almacén durante el transporte y antes del montaje de la góndola de turbina eólica. De manera similar, el segundo módulo de góndola comprende la segunda estructura de almacén y un sistema de tren de transmisión para la turbina eólica. Cuando la góndola se ensambla y se monta en la torre de turbina eólica, el sistema de tren de transmisión se fija al cojinete principal del primer módulo de góndola de manera que el peso del sistema de tren de transmisión se transfiera al sistema de cojinete principal y, por tanto, a la torre de turbina eólica. Sin embargo, durante el transporte y antes del montaje de la góndola, la segunda estructura de almacén está configurada para soportar el sistema de tren de transmisión. De esta manera, se consigue que cada estructura de almacén soporte los componentes de turbina eólica colocados en ella y proporcione la resistencia y rigidez de cada módulo de góndola para el transporte y manipulación de los módulos por separado, mientras que, en la góndola ensamblada y montada, los componentes principales de la turbina eólica del sistema de cojinete principal y el sistema de tren de transmisión son soportados por la torre de turbina eólica. De este modo, las estructuras de almacén se pueden dimensionar para proporcionar la resistencia y rigidez de cada módulo de góndola para el transporte y manipulación de los módulos, pero no es necesario que se dimensionen para formar la estructura sustentadora de la góndola de turbina eólica ensamblada. De este modo, el peso de las estructuras de almacén se puede reducir considerablemente, lo que reduce tanto el coste del transporte como del ensamblaje de los módulos de góndola. De esta manera, las estructuras de almacén funcionan primero como almacenes de transporte antes del ensamblaje de la góndola y luego cambian la función a una cubierta o como un almacén para una cubierta de la góndola ensamblada.

20 En la góndola ensamblada, las estructuras de almacén primera y segunda pueden colocarse una al lado de otra y/o unirse o conectarse de manera desmontable entre sí.

25 El sistema de tren de transmisión se fija al sistema de cojinete principal de manera que el peso del sistema de tren de transmisión y, preferiblemente, también las cargas durante el funcionamiento de la turbina eólica se transfieren al sistema de cojinete principal. Se pueden proporcionar soportes adicionales para absorber vibraciones y similares entre la estructura o estructuras de almacén y el sistema de tren de transmisión.

30 El sistema de cojinete principal soportado por la torre de turbina eólica puede fijarse directa o indirectamente a la torre de turbina eólica, por ejemplo, a través de un sistema de guiñada o una parte intermedia.

35 En la góndola ensamblada, la primera estructura de almacén puede ser además soportada parcial o completamente por el sistema de cojinete principal y/o la segunda estructura de almacén puede ser soportada parcial o completamente por el sistema de tren de transmisión. De este modo, las cargas y el peso de las estructuras de almacén pueden ser transferidas o transportadas ventajosamente de manera parcial o completa a la torre de turbina eólica a través de los componentes de turbina eólica.

40 El o los componentes de turbina eólica, tales como el sistema de cojinete principal y el sistema de tren de transmisión, pueden ser soportados por la estructura de almacén o viceversa suspendiéndolos entre algunos de los elementos de almacén, montándolos en uno o más rieles inferiores o en una la placa de asiento, colgándolos de los rieles superiores o fijándolos a uno o más de los postes de esquina o paredes, o combinaciones de estos. El componente de turbina eólica puede colocarse en una realización en rieles o de manera suspendida para que pueda moverse con respecto a la estructura de almacén tras el ensamblaje de la góndola. De este modo, el componente de turbina eólica se puede colocar completamente dentro del volumen de la estructura de almacén durante el transporte y se puede colocar en parte sobresaliendo del volumen de la estructura de almacén en la góndola ensamblada.

45 Las estructuras de almacén primera y segunda de los módulos de góndola primero y segundo, respectivamente, pueden configurarse además para soportar otros componentes de turbina eólica, tales como sistemas de lubricación, sistemas de refrigeración, estaciones meteorológicas, sistemas convertidores, sistemas controladores, etc. Los componentes de turbina eólica adicionales pueden, por ejemplo, montarse en el suelo o de otro modo fijarse a las estructuras de almacén.

50 En una realización, las estructuras de almacén primera y segunda se colocan paralelas en una dirección a lo largo de un eje de rotación del rotor de turbina eólica, cuando la góndola está montada en la torre de turbina eólica. Esto proporciona una modularidad ventajosa de la góndola con la distribución ventajosa de los componentes principales de turbina eólica, por ejemplo, tener el sistema de cojinete principal en el primer módulo de góndola y el sistema de tren de transmisión en el segundo módulo de góndola. De este modo, se puede obtener una interfaz clara entre los módulos de góndola y en el sistema genérico de la turbina eólica.

El primer módulo de góndola se coloca entre el conjunto de rotor y el segundo módulo de góndola o, alternativamente, el segundo módulo de góndola se coloca entre el conjunto de rotor y el primer módulo de góndola. La colocación de los módulos de góndola entre sí depende del tipo de sistema de tren de transmisión.

5 El sistema de tren de transmisión puede comprender uno de un sistema de engranajes, un generador de transmisión directa, una transmisión por correa o un sistema de transmisión hidráulica.

10 En una realización, las estructuras de armazón primera y segunda están orientadas de modo que tengan una longitud que se extienda transversalmente a un eje de rotación del rotor de turbina eólica cuando la góndola esté montada en la torre de turbina eólica. De este modo, cada uno de los dos módulos de góndola tiene espacio adicional en uno o en ambos lados de los componentes principales de turbina eólica del sistema de cojinete principal y el sistema de tren de transmisión que se pueden usar ventajosamente para otros componentes de turbina eólica. Esto permite ventajosamente colocar la mayor parte de los componentes de turbina eólica más cerca de la torre de turbina eólica, lo que es especialmente ventajoso para los componentes más pesados, por ejemplo, el transformador con un peso de varias toneladas. Además, se obtiene una góndola más amplia sin aumentar el coste de transporte, ya que los módulos de góndola se pueden transportar de manera simple "lateralmente" como contenedores por medios convencionales y por carreteras de ancho normal. Esta orientación de las estructuras de armazón en la góndola es además ventajosa para reducir la longitud total de la góndola ensamblada, mejorando así la rigidez de la estructura de góndola como tal y reduciendo los requisitos de rigidez para evitar frecuencias naturales críticas de la estructura de góndola ensamblada.

25 En una realización, la primera estructura de armazón tiene una longitud, una anchura y una altura, y la segunda estructura de armazón tiene la misma longitud y altura que la primera estructura de armazón, y la primera estructura de armazón y la segunda estructura de armazón se colocan de esquina a esquina en la góndola cuando se montan en la torre de turbina eólica. De este modo, los módulos de góndola primero y segundo se pueden fijar y conectar de forma sencilla y fácilmente fijando las estructuras de armazón. Además, las estructuras de armazón colocadas unas al lado de otras pueden formar de ese modo partes de o la estructura exterior completa de la góndola ensamblada y pueden usarse ventajosamente para cubrir la góndola ensamblada.

30 En una realización adicional, cuando la góndola se monta en la torre de turbina eólica, la segunda estructura de armazón se une a y es soportada por la primera estructura de armazón, y la primera estructura de armazón es soportada por la torre. De esta manera, las cargas del segundo sistema de armazón se transfieren de manera efectiva a la torre de turbina eólica, no solo con un refuerzo adicional relativamente pequeño de la primera estructura de armazón. Las estructuras de armazón primera y segunda pueden fijarse de manera simple y sencilla mediante, por ejemplo, adaptadores de esquina, soldaduras, pernos y/u otros medios de sujeción mecánica. Además, la primera estructura de armazón puede ser parcialmente soportada por el sistema de cojinete principal y/o la segunda estructura de armazón puede ser parcialmente soportada por el sistema de tren de transmisión.

40 En una realización adicional, la góndola de turbina eólica comprende además un tercer módulo de góndola que comprende una tercera estructura de armazón, que se coloca paralela a las estructuras de armazón primera o segunda cuando la góndola se monta en la torre de turbina eólica. Esto puede proporcionar ventajosamente espacio adicional en la góndola ensamblada para otros componentes de turbina eólica.

45 En una realización, la tercera estructura de armazón se coloca paralela a la segunda estructura de armazón en una dirección a lo largo del eje de rotación del rotor de turbina eólica cuando la góndola se monta en la torre de turbina eólica. De esta manera, se obtiene espacio adicional detrás del sistema de tren de transmisión.

50 En una realización, la tercera estructura de armazón está configurada para soportar un generador durante el transporte y antes del montaje de la góndola, cuyo generador, cuando la góndola está montada en la torre de turbina eólica, se fija al sistema de tren de transmisión de manera que el peso del generador se transfiere al sistema de tren de transmisión y al sistema de cojinete principal y, por tanto, a la torre de turbina eólica. De este modo, las estructuras de armazón primera y segunda no necesitan estar dimensionadas para transportar el peso de todo el tercer módulo de góndola, ya que al menos el peso del generador es soportado por el sistema de tren de transmisión y el sistema de cojinete principal. Al mismo tiempo, la tercera estructura de armazón soporta el generador durante el transporte y, por tanto, garantiza la seguridad y la manipulación del generador durante el transporte. La tercera estructura de armazón, en una realización, forma una estructura sustentadora de un contenedor de envío de carga de manera que el tercer módulo de góndola se puede transportar como un contenedor de envío de carga. Sus ventajas son las mencionadas en relación con los módulos de góndola primero y segundo.

60 En una realización de la invención, la tercera estructura de armazón tiene una longitud menor que la longitud de las estructuras de armazón primera y segunda. De ese modo, el tamaño total de la góndola ensamblada se puede reducir a lo que se necesite para albergar los diferentes componentes de turbina eólica.

65 En una realización adicional de la invención, el primer módulo de góndola comprende además al menos una parte de una disposición de guiñada que es soportada por la primera estructura de armazón durante el transporte y antes del montaje de la góndola, y en el que la parte de disposición de guiñada es soportada por la torre de turbina eólica cuando

la góndola está montada en la torre de turbina eólica. El primer módulo de góndola puede comprender la disposición de guiñada completa dependiendo del tamaño del módulo de góndola. Si la disposición de guiñada tiene un diámetro mayor que la anchura del primer módulo de góndola, la disposición de guiñada se puede ensamblar a partir de más partes. El primer módulo de góndola se coloca de preferencia simétricamente en la disposición de guiñada ya sea alrededor de su dirección de longitud o alrededor de su dirección de anchura o para reducir los momentos de flexión en la torre desde la góndola. El primer módulo de góndola puede colocarse en una realización en la disposición de guiñada para ayudar así a aumentar la distancia entre las puntas de las palas de turbina eólica y la torre de turbina eólica durante el funcionamiento. Es decir, el primer módulo de góndola se puede colocar lo más adelante posible en la dirección del viento.

En una realización, el primer módulo de góndola comprende además una placa de asiento que es soportada por la primera estructura de armazón durante el transporte y antes del montaje de la góndola, y en el que la placa de asiento es soportada por la torre de turbina eólica cuando la góndola se monta en la torre de turbina eólica. De ese modo, se proporciona un medio para la colocación de otros componentes de turbina eólica en el módulo de góndola de manera que no aumenten los requisitos para el dimensionamiento de la estructura de armazón. Además, se proporciona un pavimento para las personas que trabajan en la góndola. El primer módulo de góndola en una realización comprende componentes de turbina eólica adicionales tales como un sistema de lubricación, un transformador y/o un sistema de control montados en la placa de asiento que proporcionan un soporte efectivo a los otros componentes de turbina eólica adicionales, a menudo bastante pesados, durante el transporte y en la góndola ensamblada, de manera ventajosa, relativamente cerca de la torre de turbina eólica.

En otra realización más de la invención, el sistema de tren de transmisión está suspendido elásticamente de la segunda estructura de armazón durante el transporte. De ese modo, se consigue que el tren de transmisión quede suspendido de manera segura dentro de la estructura de armazón y, por tanto, de manera segura dentro del contenedor de envío de carga durante el transporte, pudiendo al mismo tiempo moverse algo con relación a la estructura de armazón, haciendo así que la fijación y conexión al sistema de cojinete principal sean más fáciles y rápidas.

En una realización, el sistema de tren de transmisión está suspendido de la segunda estructura de armazón mediante medios de suspensión configurados para desplazar el sistema de tren de transmisión con respecto a la segunda estructura de armazón durante el ensamblaje de la góndola. De manera similar, esto permite una fijación más fácil del sistema de tren de transmisión al sistema de cojinete principal en el primer módulo de góndola y una alineación o fijación más fácil de la segunda estructura de armazón a la primera estructura de armazón cuando el sistema de tren de transmisión se ha fijado al sistema de cojinete principal.

La góndola montada, de acuerdo con una realización adicional, puede comprender una cubierta fijada a al menos las estructuras de armazón primera y segunda. La cubierta puede comprender paneles o una **lona** o combinaciones de estos. Las estructuras de armazón forman una estructura firme para fijar la cubierta que, en sí misma, no tiene por qué ser capaz de soportar ninguna otra carga que no sea la del viento y la de las condiciones climáticas generales. Por tanto, la cubierta puede estar formada por un material relativamente liviano y simplemente puede estirarse sobre o fijarse tensa a través de las estructuras de armazón.

En una realización, las estructuras de armazón primera y/o segunda tienen una altura de 2,591 m o 2,896 m, una anchura de 2,438 m y una longitud de cualquiera de 6,058 m, 12,192 m o 13.716 m. De esta manera, las estructuras de armazón primera y segunda tienen dimensiones exteriores correspondientes a contenedores de carga high cube estandarizados de 20', 40', high cube de 40' o high cube de 45' de acuerdo con la norma ISO de ISO 668:2013 para contenedores de carga de la serie 1. Esto permite que los módulos de góndola primero y segundo se manipulen, transporten y apilen como contenedores intermodales estandarizados y mediante la amplia variedad de equipos de manipulación diseñados teniendo en cuenta la intermodalidad, tales como grúas de pórtico de contenedores, carretillas de pórtico, elevadores de gancho, manipuladores telescópicos, elevadores laterales, carretillas elevadoras y camiones de plataforma.

Breve descripción de los dibujos

A continuación, se describen diferentes realizaciones de la invención con referencia a los dibujos, en los que:

La figura 1 es una vista en perspectiva de una turbina eólica que tiene una góndola, de acuerdo con una realización de la invención, montada en una torre de esta,

La figura 2 muestra una vista desde arriba de una góndola de turbina eólica ensamblada de acuerdo con una realización de la invención y una vista desde arriba de la estructura de armazón de uno de los módulos de góndola,

La figura 3 muestra un esquema de la góndola de turbina eólica ensamblada de la figura 2 en una vista en perspectiva,

La figura 4 muestra una realización de una estructura de armazón de un módulo de góndola de acuerdo con una realización de la invención,

La figura 5 muestra una realización de un segundo módulo de góndola visto desde un lado, y
 La figura 6 es un esquema del cambio de un módulo de góndola de una góndola de turbina eólica de acuerdo con una realización de la invención.

5 Descripción detallada de los dibujos

La figura 1 muestra una vista en perspectiva de una turbina eólica 1 que tiene una góndola 2 de acuerdo con una realización de la invención, montada en una torre 3 de la misma. Un buje 4 que contiene tres palas del rotor 5 forma el conjunto de rotor y está montado en la góndola 2. Se ha retirado una parte superior de la góndola 2 por motivos de claridad, dejando así al descubierto las partes interiores de la góndola 2. Dentro de la góndola 2, están colocados los diferentes componentes de turbina eólica, tales como un sistema de tren de transmisión 6. La góndola 2 se describe con más detalle a continuación con referencia a las figuras 2-6.

La figura 2 muestra a la izquierda una vista desde arriba de una góndola de turbina eólica 2 ensamblada de acuerdo con una realización de la invención, y a la derecha una vista desde arriba de la estructura de armazón 210 de uno de los módulos de góndola. La góndola comprende unos módulos primero 201, segundo 202 y tercero 203 que comprenden cada uno una estructura de armazón 210. En esta realización, las estructuras de armazón primera, segunda y tercera 210 se colocan paralelas y de esquina a esquina en una dirección a lo largo del eje de rotación del rotor de turbina eólica y orientadas con su longitud L, 211 transversalmente al eje rotacional. Las tres estructuras de armazón 210 aquí tienen la misma longitud L, 211, anchura W, 212 y altura H, 213.

Los módulos de góndola comprenden cada uno diferentes componentes de turbina eólica. El primer módulo de góndola 201 comprende un sistema de cojinete principal 221 para un árbol principal del conjunto de rotor 4 y el segundo módulo de góndola comprende un sistema de tren de transmisión 6 fijado al sistema de cojinete principal 221. El tren de transmisión se monta en la góndola de tal manera que el peso del sistema de tren de transmisión se transfiere al sistema de cojinete principal y, por tanto, a la torre de turbina eólica, y el sistema de cojinete principal es soportado por la torre de turbina eólica. La torre de turbina eólica 3 no se muestra en la figura 2, pero la disposición de guiñada 230, que también forma parte del primer módulo de góndola 201, se indica mediante las líneas discontinuas. El primer módulo de góndola 201 aquí comprende además un controlador 231, una fuente de alimentación 232 y un sistema de lubricación 233. El segundo módulo de góndola 202 comprende un sistema de refrigeración 240 y el tercer módulo de góndola comprende un generador 250 y un convertidor 251. El generador 250 se conecta al sistema de tren de transmisión 6 cuando se ensambla la góndola.

Durante el transporte y antes del montaje de la góndola, cada una de las tres estructuras de armazón 210 está configurada para soportar los componentes de turbina eólica colocados dentro de ellas. Además, cada una de las estructuras de armazón primera, segunda y tercera 210 forma una estructura sustentadora de un contenedor de envío de carga. De esta manera, cada uno de los módulos de góndola se puede transportar y manipular como contenedores de envío de carga. Cada una de las tres estructuras de armazón en la góndola de la figura 3 tiene dimensiones exteriores, es decir, longitud L, 211, anchura W, 212 y altura H, 213 de un contenedor de envío de carga de 20' de 6,058 m, 2,438 m y 2,591 m, respectivamente.

La figura 3 muestra un esquema de la góndola de turbina eólica ensamblada 2 de la figura 2 en una vista en perspectiva. En este caso, las tres estructuras de armazón 210 de los módulos de góndola 201, 202, 203 están conectadas al menos por las esquinas 300, como se indica en la figura. La góndola ensamblada 2 comprende una cubierta 301 fijada al menos a los lados de las góndolas ensambladas y en donde las estructuras de armazón se usan para fijar la cubierta 301.

La figura 4 muestra en una vista en perspectiva una realización de una estructura de armazón 210 de un módulo de góndola. 201, 202, 203 de acuerdo con una realización de la invención. La estructura de armazón 210 aquí es una estructura en forma de caja y forma la estructura sustentadora de un contenedor de envío de carga. La estructura de armazón comprende cuatro rieles inferiores 401, cuatro postes de esquina 402 y cuatro rieles superiores 403 conectados en ocho adaptadores de esquina 300. Las estructuras de armazón 210 pueden comprender además una placa de asiento y elementos transversales o puntales para aumentar la estabilidad y la resistencia de la estructura de armazón.

La figura 5 muestra una realización del segundo módulo de góndola 202 visto desde un lado y a lo largo del eje de rotación de la turbina eólica. El segundo módulo de góndola 202 comprende una estructura de armazón 210 y el sistema de tren de transmisión 6, que se coloca de manera que quede soportado por la estructura de armazón 210 durante el transporte y antes del ensamblaje de la góndola. El sistema de tren de transmisión 6 aquí se suspende mediante una serie de puntales 500 que conectan el sistema de tren de transmisión 6 a la estructura de armazón 210. El sistema de tren de transmisión también puede colocarse sobre y ser soportado por rieles inferiores o una placa de asiento (no mostrada) de la estructura de armazón. El módulo de góndola 202 también puede comprender otros componentes de turbina eólica 501, tales como un sistema de lubricación 233. Estos componentes también son soportados igualmente por la estructura de armazón durante el transporte, por ejemplo, al fijarse o montarse en uno o más de los postes de esquina 402 o en un riel inferior o una placa de asiento de la estructura de armazón. Cuando se ensambla, el sistema de tren de transmisión 6 se fija al sistema de cojinete principal del primer módulo de góndola. El

soporte del tren de transmisión por la estructura de almacén puede entonces desmontarse o aflojarse parcialmente. Alternativa o adicionalmente, la transferencia de carga puede desplazarse de modo que la estructura de almacén quede parcial o totalmente soportada por y suspendida del sistema de tren de transmisión cuando se ensambla la góndola. Lo mismo se aplica para el sistema de cojinete principal en el primer módulo de góndola.

5 La figura 6 es un esquema de cómo uno o más módulos de góndola 202, 203 se pueden bajar al suelo para su reparación o intercambio mediante una grúa 600 que en este ejemplo está montada en la parte superior de la torre de turbina eólica 3 o en la parte superior del primer módulo de góndola 201. La grúa también podría ser igualmente una grúa independiente. Los esquemas en la figura 6 resumen el método tanto visto lateralmente como visto desde arriba.
10 Si, por ejemplo, el sistema de engranajes se va a cambiar, esto se puede obtener bajando al suelo primero el tercer módulo de góndola 203 y luego el segundo módulo de góndola 202a. La turbina eólica puede hacer una guiñada de manera ventajosa entre los funcionamientos para colocar así los módulos de góndola en diferentes posiciones alrededor de la torre 3. La estructura de almacén de cada módulo de góndola que forma una estructura sustentadora de un contenedor de envío de carga comprende entonces de manera ventajosa la resistencia para las operaciones de elevación. Un nuevo segundo módulo de góndola 202b con un nuevo sistema de engranajes se puede elevar y montar
15 en el primer módulo de góndola 201, seguido del tercer módulo de góndola 203.

Aunque se han descrito realizaciones preferidas de la invención, debe entenderse que la invención no está tan limitada a esto y que pueden realizarse modificaciones sin apartarse de la invención. El ámbito de aplicación de la invención está definido por las reivindicaciones adjuntas.
20

REIVINDICACIONES

1. Góndola de turbina eólica (2) configurada para montarla en una torre de turbina eólica (3) y para soportar un conjunto de rotor (4),
- 5 - comprendiendo la góndola al menos unos módulos de góndola primero y segundo (201, 202),
- comprendiendo el primer módulo de góndola (201) una primera estructura de almacén (210) y un sistema de cojinete principal (221) para un árbol principal del conjunto de rotor (4), y
- 10 - comprendiendo el segundo módulo de góndola (202) una segunda estructura de almacén (210) y un sistema de tren de transmisión (6) para la turbina eólica,
- en la que, cuando la góndola se monta en la torre de turbina eólica (3), el sistema de cojinete principal (221) es soportado por la torre de turbina eólica (3) y el sistema de tren de transmisión (6) se fija al cojinete principal (221) de manera que el peso del sistema de tren de transmisión se transfiere al sistema de cojinete principal y, por tanto, a la torre de turbina eólica (3), estando la góndola de turbina eólica **caracterizada por**
- 15 - la primera estructura de almacén (210) que está configurada para soportar el sistema de cojinete principal (221) durante el transporte y antes del montaje de la góndola, y
- la segunda estructura de almacén (210) que está configurada para soportar el sistema de tren de transmisión (6) durante el transporte y antes del montaje de la góndola, y
- 20 - las estructuras de almacén primera y segunda (210) que forman una estructura sustentadora de unos contenedores de envío de carga primero y segundo de manera que los módulos de góndola primero y segundo (201, 202) pueden transportarse como contenedores de envío de carga.
- 25
2. Una góndola de turbina eólica de acuerdo con la reivindicación 1, en la que, cuando la góndola (2) se monta en la torre de turbina eólica (3), las estructuras de almacén primera y segunda (210) se colocan paralelas en una dirección a lo largo de un eje de rotación del rotor de turbina eólica.
- 30
3. Una góndola de turbina eólica de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, en la que las estructuras de almacén primera y segunda (210) se orientan de modo que tengan una longitud (211) que se extienda transversalmente a un eje de rotación del rotor de turbina eólica cuando la góndola se monta en la torre de turbina eólica (3).
- 35
4. Una góndola de turbina eólica de acuerdo con la reivindicación 1, en la que la primera estructura de almacén (210) tiene una longitud (211), una anchura (212) y una altura (213) y la segunda estructura de almacén (210) tiene la misma longitud (211) y altura (213) que la primera estructura de almacén (210), y en la que la primera estructura de almacén y la segunda estructura de almacén se colocan de esquina a esquina (300) en la góndola (2) cuando se monta en la torre de turbina eólica (3).
- 40
5. Una góndola de turbina eólica de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que, cuando la góndola (2) se monta en la torre de turbina eólica (3), la segunda estructura de almacén (210) es fijada y soportada por la primera estructura de almacén (210), y en la que la primera estructura de almacén (210) es soportada por la torre (3).
- 45
6. Una góndola de turbina eólica de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que el primer módulo de góndola (201) se coloca entre el conjunto de rotor (4) y el segundo módulo de góndola (202).
- 50
7. Una góndola de turbina eólica de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en la que el segundo módulo de góndola (202) se coloca entre el conjunto de rotor (4) y el primer módulo de góndola (201).
8. Una góndola de turbina eólica de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende además un tercer módulo de góndola (203) que comprende una tercera estructura de almacén (210) que se coloca paralela a la primera o a la segunda estructura de almacén (210) cuando la góndola (2) se monta en la torre de turbina eólica (3).
- 55
9. Una góndola de turbina eólica de acuerdo con la reivindicación 8, en la que la tercera estructura de almacén (210) se coloca paralela a la segunda estructura de almacén (210) en una dirección a lo largo del eje de rotación del rotor de turbina eólica (4) cuando la góndola se monta en la torre de turbina eólica.
- 60
10. Una góndola de turbina eólica de acuerdo con la reivindicación 8 o 9, en la que la tercera estructura de almacén (210) está configurada para soportar un generador (250) durante el transporte y antes del montaje de la góndola (2), y en la que el generador (250), cuando la góndola se monta en la torre de turbina eólica, se fija al sistema de tren de transmisión (6) de manera que el peso del generador (250) se transfiera al sistema de tren de transmisión (6) y al
- 65

sistema de cojinete principal (221) y, por tanto, a la torre de turbina eólica (3).

5 11. Una góndola de turbina eólica de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 8-10, en la que la tercera estructura de armazón (210) tiene una longitud (211) menor que la longitud de las estructuras de armazón primera o segunda (210).

10 12. Una góndola de turbina eólica de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que el primer módulo de góndola (201) comprende además al menos una parte de una disposición de guiñada (230) que es soportada por la primera estructura de armazón (210) durante el transporte y antes del montaje de la góndola (2), y en la que la parte de disposición de guiñada (230) es soportada por la torre de turbina eólica (3) cuando la góndola está montada en la torre de turbina eólica.

15 13. Una góndola de turbina eólica de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que el primer módulo de góndola (201) comprende además una placa de asiento que es soportada por la primera estructura de armazón (210) durante el transporte y antes del montaje de la góndola (2), y en la que la placa de asiento es soportada por la torre de turbina eólica (3) cuando la góndola está montada en la torre de turbina eólica.

20 14. Una góndola de turbina eólica de acuerdo con la reivindicación 13, en la que el primer módulo de góndola (201) comprende además componentes de turbina eólica (501), tales como un sistema de lubricación (233) o un sistema de control (231) montados en la placa de asiento.

25 15. Una góndola de turbina eólica de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que el sistema de tren de transmisión (6) está suspendido elásticamente de la segunda estructura de armazón (210) durante el transporte.

30 16. Una góndola de turbina eólica de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que el sistema de tren de transmisión (6) está suspendido de la segunda estructura de armazón (210) mediante medios de suspensión configurados para desplazar el sistema de tren de transmisión con respecto a la segunda estructura de armazón durante el montaje de la góndola.

35 17. Una góndola de turbina eólica de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que la góndola montada (2) comprende además una cubierta (301) fijada a al menos las estructuras de armazón primera y segunda (210).

18. Una góndola de turbina eólica de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que la primera y/o la segunda estructura de armazón (210) tienen una altura (213) de 2,591 m o 2,896 m, una anchura (212) de 2,438 m y una longitud (211) de cualquiera de 6,058 m, 12,192 m o 13,716 m.

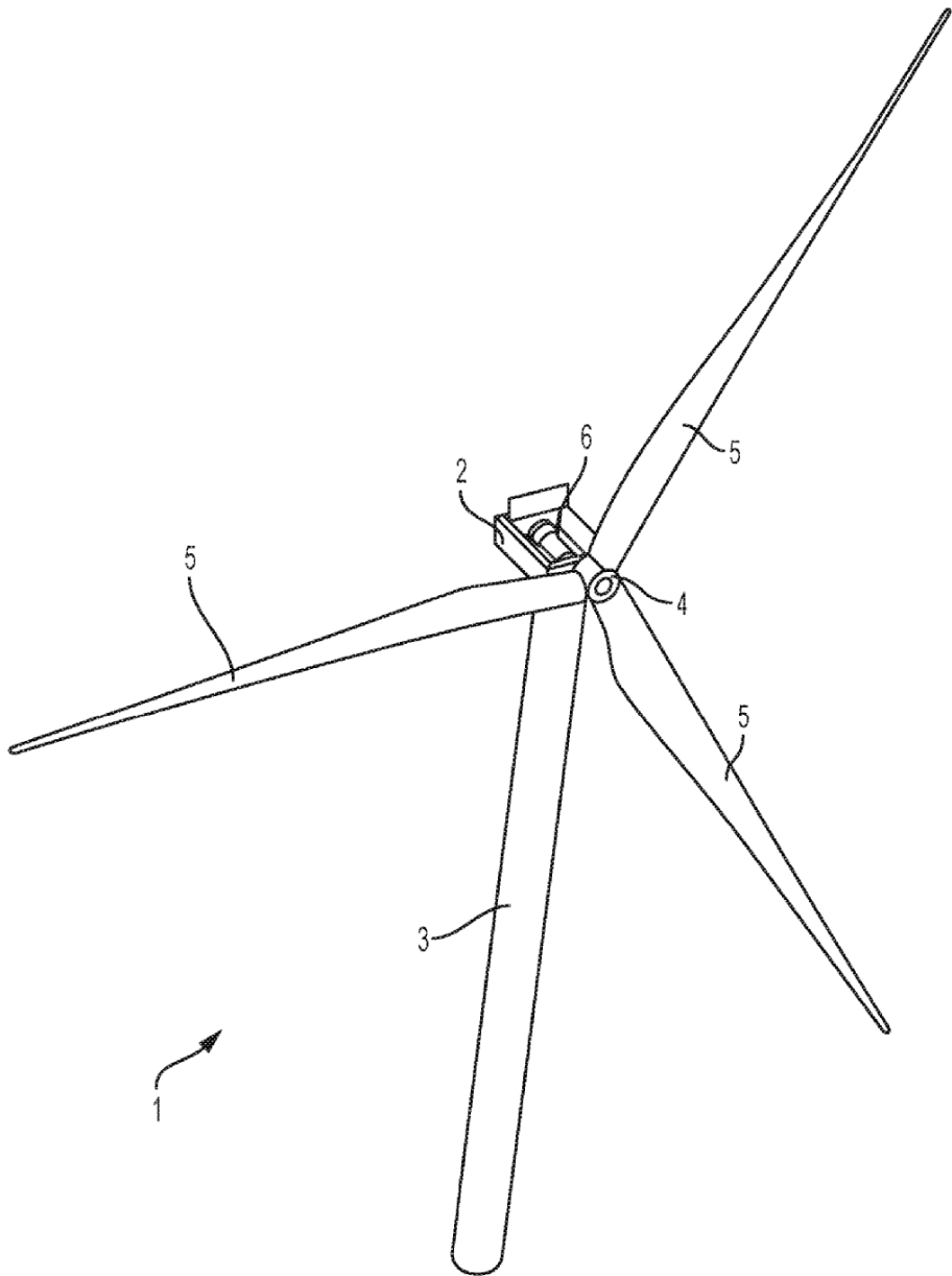


FIG. 1

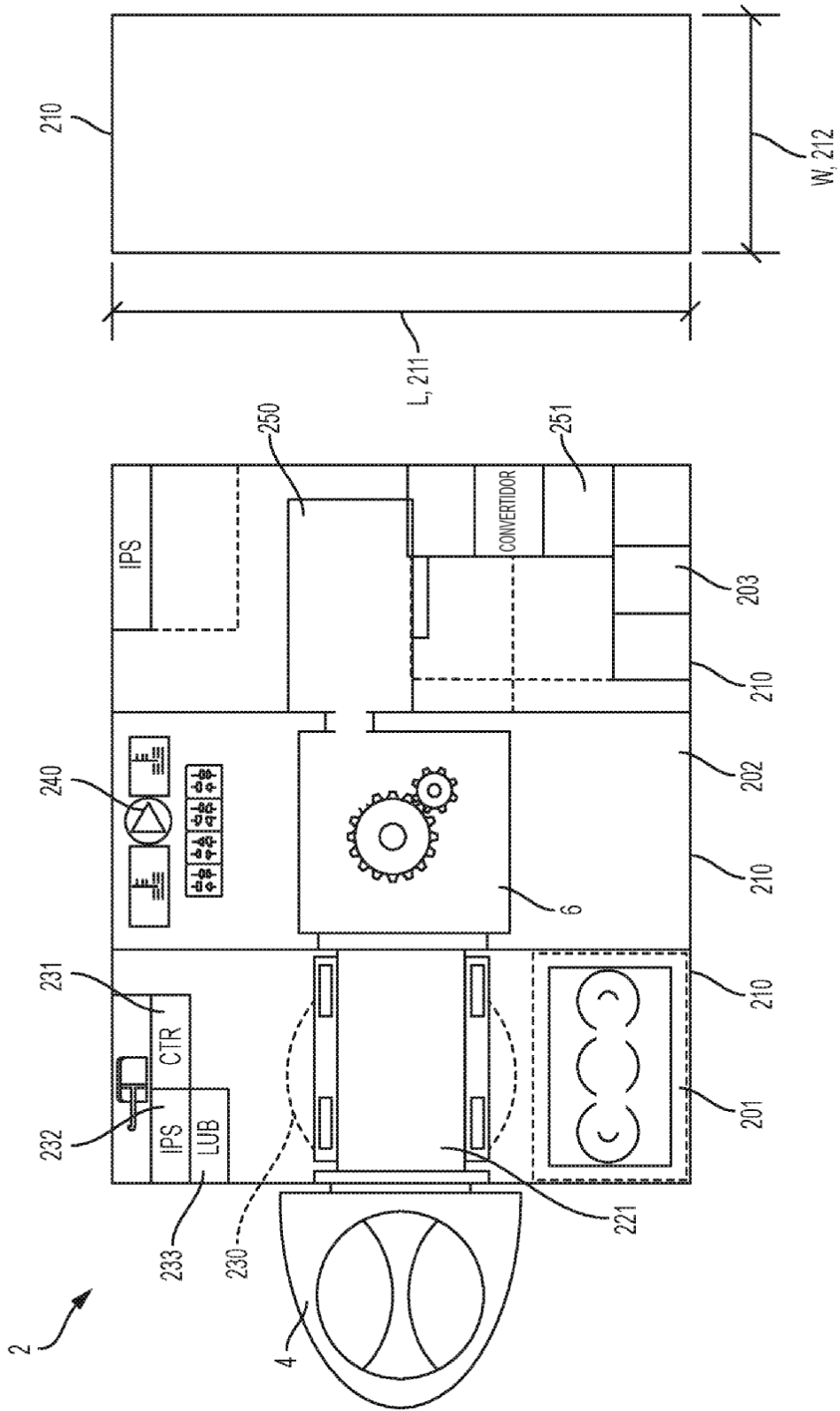


FIG. 2

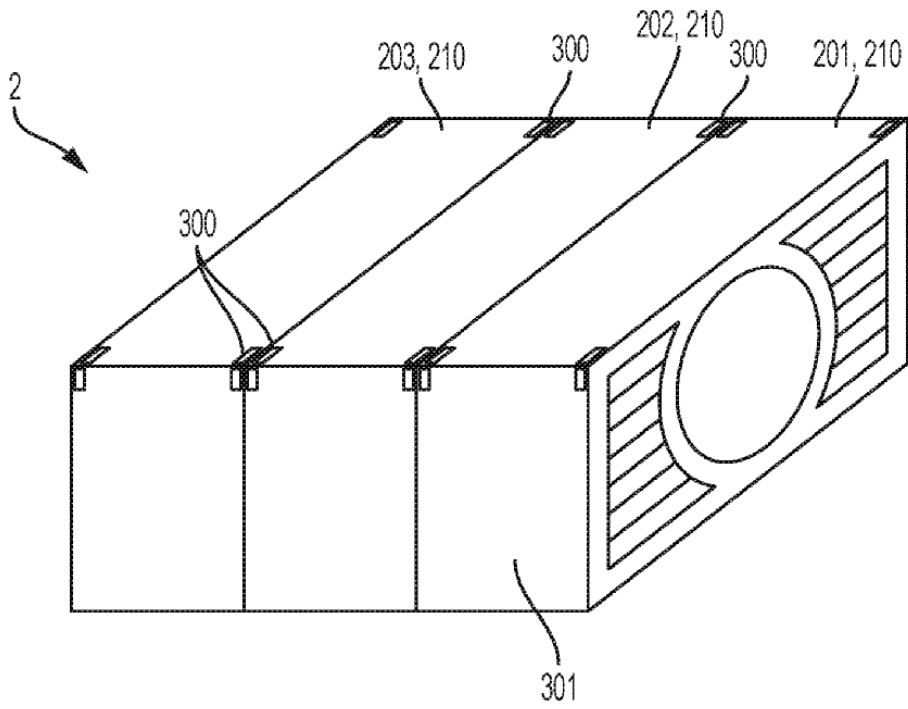


FIG. 3

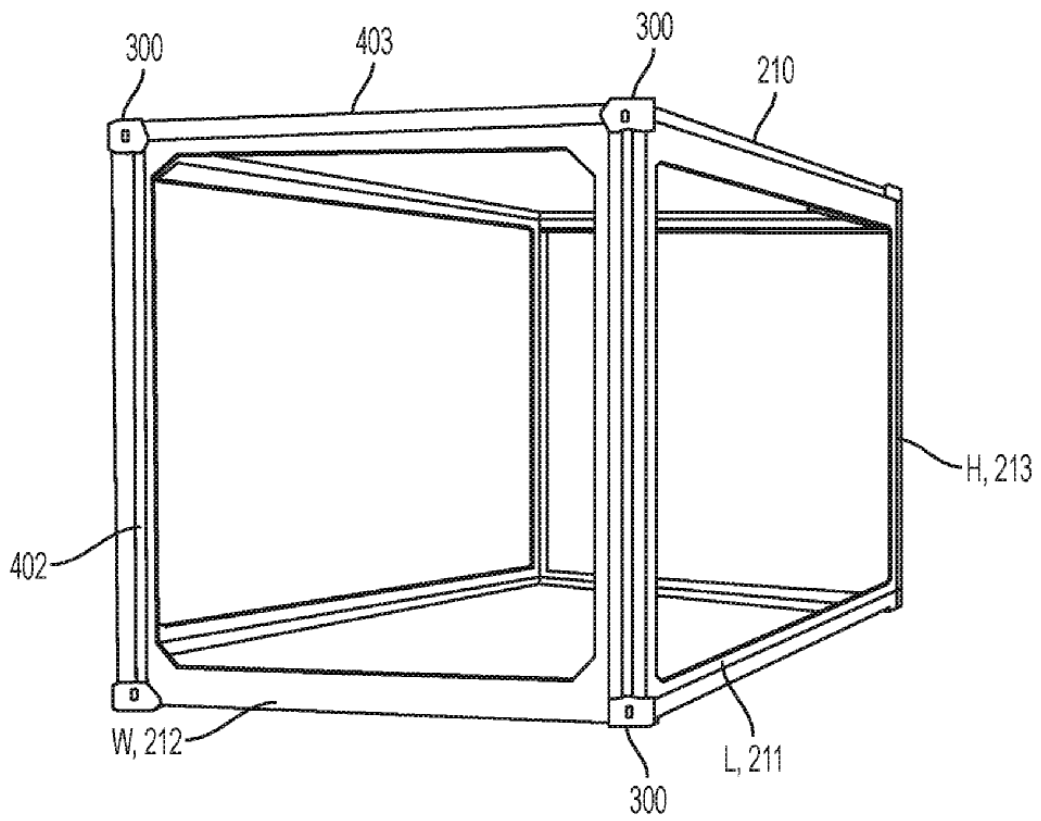


FIG. 4

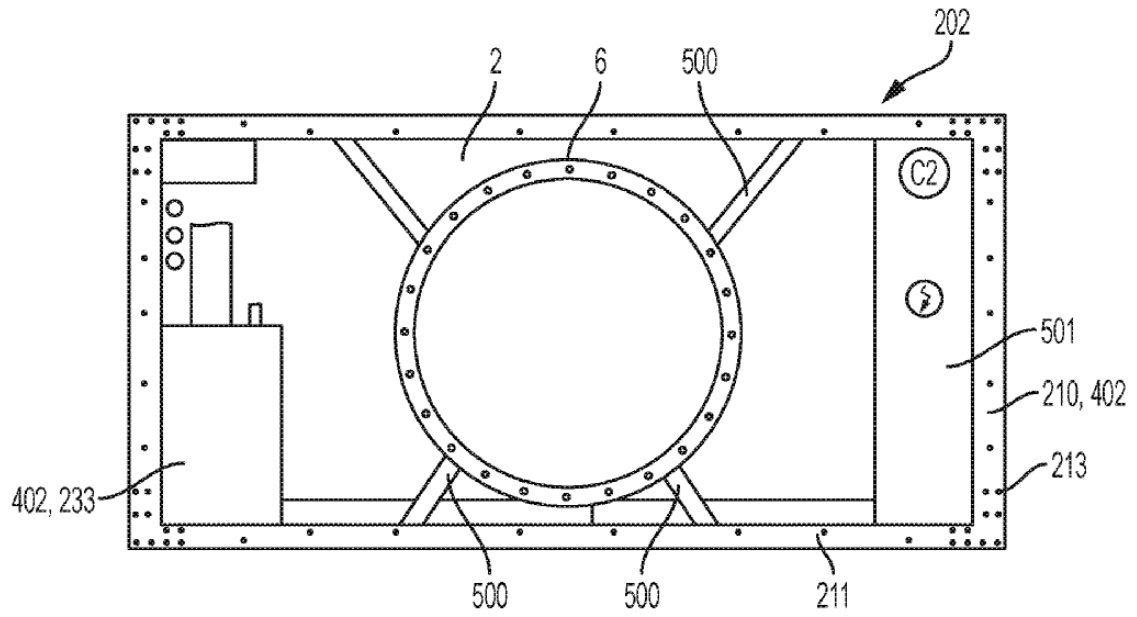


FIG. 5

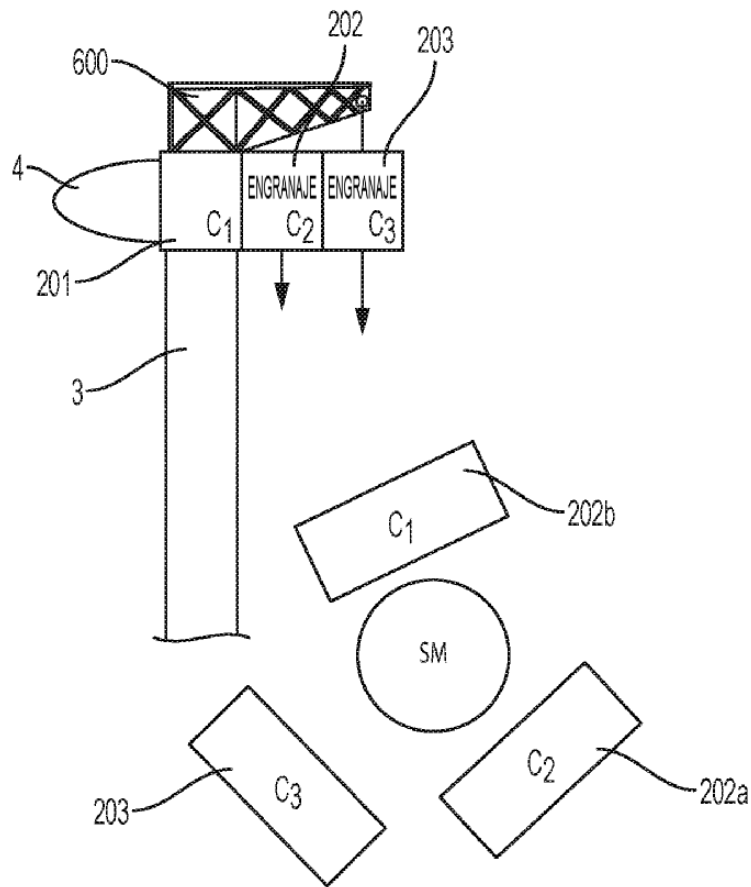


FIG. 6