

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 543 877**

51 Int. Cl.:

F03D 11/00 (2006.01)

F03D 11/04 (2006.01)

F03D 1/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **24.03.2009 E 09730751 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **29.04.2015 EP 2279346**

54 Título: **Dispositivo de rodamiento para góndola de aerogenerador**

30 Prioridad:

26.03.2008 FR 0851914

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

25.08.2015

73 Titular/es:

**DDIS S.A.S. (100.0%)
15, rue Saint Jacques
59300 Valenciennes, FR**

72 Inventor/es:

**CANINI, JEAN MARC y
LHENRY, BERNARD CLAUDE**

74 Agente/Representante:

VEIGA SERRANO, Mikel

ES 2 543 877 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

Dispositivo de rodamiento para góndola de aerogenerador

5 Sector de la técnica

La presente invención se refiere a una góndola de aerogenerador. Esta se refiere, por lo tanto, de manera más particular al sector eólico.

10 La invención encontrará, por lo tanto, su aplicación en los proveedores y operadores de energía renovables y en los instaladores de parques eólicos tanto en tierra firme como en alta mar denominados "offshore".

La góndola de aerogenerador de acuerdo con la invención la implementarán los fabricantes de aerogeneradores e incluso, de manera más general, las fábricas de la metalurgia y/o las empresas de soldaduras mecánicas.

15 Estado de la técnica

Los aerogeneradores se componen, en particular, de una torre, también llamado mástil, de una góndola dispuesta en el extremo superior de la torre, de unas palas y de un alternador, permitiendo dichas palas, por la acción del viento, el accionamiento del rotor del alternador para generar una corriente. Las palas y el alternador están dispuestos sobre la góndola, la cual también integra otros elementos constitutivos del aerogenerador, en particular un sistema de frenado de las palas, un multiplicador de velocidad.

Entre los aerogeneradores, se distinguen los aerogeneradores de ataque directo; los aerogeneradores de ataque directo están compuestos por unas palas dispuestas en un plano más o menos vertical y dispuestas para estar directamente expuestas de cara a la trayectoria del viento. Para ello, el aerogenerador está equipado con un anemómetro para el control de la trayectoria del viento y de un sistema de orientación de la góndola que permite modificar la exposición de las palas de acuerdo con la medición realizada por el anemómetro.

30 De acuerdo con la técnica conocida, la góndola comprende una base y una cabeza solidaria con la base. Esta cabeza integra el alternador y los otros elementos constitutivos del aerogenerador, tal como se ha precisado con anterioridad. Además, recibe un cubo en rotación, solidario con el rotor del alternador, sobre el cual están distribuidas las palas.

35 Por otra parte, la base está montada giratoria sobre el extremo superior de la torre. Este montaje en rotación se realiza por medio de un cojinete dispuesto en plano en el extremo superior de la torre, recibiendo este cojinete dicha base de la góndola. Este cojinete es, por ejemplo, del tipo corona de orientación de bolas capaz de soportar las cargas combinadas ejercidas por la góndola que se apoya en el extremo superior de la torre. Esta corona de orientación permite la rotación de la góndola en un eje vertical que coincide con el eje vertical de la torre.

40 Además, el sistema de orientación de la góndola sobre la torre está dispuesto entre el extremo superior de dicha torre y la base de la góndola, la cual integra los elementos constitutivos del sistema de orientación.

45 Dicho diseño de aerogenerador presenta como inconveniente que necesita una excelente planicidad del extremo superior de la torre destinada a recibir la corona, así como la base de la góndola, entre las cuales se sitúa la corona de orientación de bolas.

En la técnica anterior, el documento WO-2007/125349 da a conocer una turbina que comprende una góndola montada en el extremo superior de una torre. La góndola comprende un cuerpo y una cabeza. El cuerpo consta de un extremo superior cónico prolongado hacia abajo por una cámara tubular, alojándose dicho cuerpo por medio de unos cojinetes de rodamiento, en una zona de recepción con una forma complementaria a dicho cuerpo dispuesta en el extremo de la torre. La cabeza consta, por una parte, de una cavidad que permite el montaje giratorio de las palas en un eje más o menos horizontal y la recepción de un alternador y, por otra parte, un eje que se extiende hacia abajo y que se aloja dentro de la cámara tubular del cuerpo. Una unión de pivote, compuesta por los rodamientos, está dispuesta entre este eje y esta cámara tubular. Dicho diseño presenta como inconvenientes que necesita la utilización de una torre que presente un diseño específico para la recepción de dicha góndola. Dicho diseño aumenta además el coste de realización de la torre para la recepción de la góndola.

60 Objeto de la invención

La presente invención tiene por objeto resolver estos inconvenientes. Esta permite adaptarse a la carga en voladizo resultante de la masa del alternador de ataque directo permitiendo al mismo tiempo su instalación en torres tradicionales, sin aumentar el coste de construcción de dichas torres. El diseño de la góndola de acuerdo con la presente invención presenta, además, como ventajas que reduce su coste de fabricación y que permite su instalación en los aerogeneradores existentes, para la sustitución de las góndolas, pudiendo la góndola de acuerdo con la presente invención adaptarse muy fácilmente en diferentes tipos de torre por medio de un embrizado.

Para ello, la invención se refiere a una góndola de aerogenerador dispuesta para montarse en el extremo superior de una torre y para soportar los elementos constitutivos de dicho aerogenerador, en particular un alternador y unas palas montadas en rotación y que accionan el rotor del alternador.

5 La góndola comprende un cuerpo compuesto por una base adaptada para fijarse en el extremo superior de la torre. Además, este cuerpo también comprende una cámara tubular que prolonga hacia arriba, en un eje vertical, dicha base.

10 La góndola comprende también una cabeza compuesta por una cavidad y por una virola. La cavidad está dispuesta para el montaje giratorio de las palas en un eje definido más o menos horizontalmente y para la recepción del alternador. La virola es solidaria con la cavidad y está dispuesta en un eje vertical para montarse giratoria sobre la cámara tubular del cuerpo.

15 Además, la góndola comprende unos medios de unión de pivote dispuestos entre la virola y la cámara tubular, permitiendo estos medios de unión de pivote el montaje giratorio de la cabeza sobre el cuerpo.

Dicho diseño permite liberarse de los inconvenientes de las góndolas de la técnica anterior, esto es instalar una torre que comprende una excelente planicidad en su extremo con el fin de recibir dicha góndola. Además, permite su adaptación a cualquier tipo de torre tradicional mediante la simple fijación de la góndola en el extremo de dicha torre.

20 Por otra parte, el diseño de la góndola de acuerdo con la invención presenta como ventaja que permite la distribución de las fuerzas directamente sobre la góndola entre la virola y la cámara tubular.

25 Otro aspecto de la presente invención se refiere a un aerogenerador que comprende una torre que se extiende verticalmente, una góndola de aerogenerador de acuerdo con la invención, unas palas y un alternador dispuestos a la altura de la cavidad de la cabeza, estando la base del cuerpo fijada en el extremo superior de la torre.

Descripción de las figuras

30 Las características y ventajas de la presente invención se mostrarán con la lectura de la siguiente descripción de una forma preferente de diseño de la góndola, la cual se basa en las figuras, en las que:

- 35 - la figura 1 representa en perspectiva una primera forma de diseño de la góndola de aerogenerador de acuerdo con la invención;
- la figura 2 representa en sección los elementos constitutivos de la góndola de acuerdo con la figura 1;
- la figura 3 representa un aerogenerador equipado con la góndola de acuerdo con la figura 1;
- la figura 4 representa en perspectiva y en sección parcial una variante de diseño de la góndola de acuerdo con la invención;
- 40 - la figura 5 representa una vista en sección desde atrás de la góndola de acuerdo con la figura 4;
- las figuras 6 y 7 representan dos proyecciones que muestran algunos detalles VI y VII de la figura 5.

Descripción detallada de la invención

45 Como se ilustra en la figura 1, la góndola de aerogenerador 1 de acuerdo con la invención comprende un cuerpo 3 y una cabeza 5. El cuerpo está compuesto por una base 7 y por una cámara tubular 9 que prolonga hacia arriba en un eje vertical X_1 dicha base 7. La cabeza 5 está compuesta por una cavidad 11 y por una virola 13. La virola 13 es solidaria con la cavidad 11, estando dicha virola dispuesta en un eje vertical para montarse giratoria sobre la cámara tubular 9 del cuerpo 3. Para ello, la virola 13 comprende un diámetro D_1 y la cámara tubular comprende un diámetro externo D_2 , siendo el diámetro interno D_1 superior al diámetro externo D_2 , lo que permite insertar la virola sobre la cámara tubular.

50 Además, la góndola comprende unos medios de unión de pivote dispuestos entre la virola 13 y la cámara tubular 9, permitiendo estos medios de unión de pivote montar giratoria la cabeza 5 sobre el cuerpo 3.

55 Estos medios de unión de pivote están compuestos por dos cojinetes 15, 17 dispuestos entre el diámetro interno D_1 de la virola 13 y el diámetro externo D_2 de la cámara tubular 9. Estos dos cojinetes 15, 17 están diseñados para soportar las cargas radiales ejercidas por la virola sobre la cámara tubular. Dichas cargas radiales las ocasionan, entre otras causas, la rotación de las palas del aerogenerador y el empuje que ejerce el viento sobre dichas palas.

60 Estos cojinetes 15, 17 están dispuestos en el extremo interno superior 19 y en el extremo inferior 21 de la virola 13, tal como se ilustra en la figura 2. Además, el cojinete 17 dispuesto en el extremo superior 19 está compuesto por un cojinete con zapata de frenado, el cual tiene como función ralentizar y frenar la cabeza 5 de la góndola con respecto al cuerpo 3 durante su rotación. Además, el cojinete 15 dispuesto en el extremo inferior 21 está compuesto por un cojinete de rodamiento que recupera una carga axial y radial. La disposición de los cojinetes en los extremos superior e inferior de la virola 13 permite una distribución óptima de la carga. De manera preferente, el cojinete de

rodamiento 15 está compuesto por un rodamiento de rodillos cónicos o esféricos. Además, se puede considerar la inversión de los cojinetes 15, 17.

5 Tal como se ilustra en las figuras 1 y 2, la góndola 1 comprende un sistema de orientación que permite realizar la rotación de la cabeza 5 con respecto al cuerpo 3. Este sistema de orientación está dispuesto entre la base 7 del cuerpo y el extremo inferior de la virola 13. Este comprende, de preferencia, dos motores 23, 25 distribuidos simétricamente sobre la base 7, tal como se ilustra en la figura 2. Estos motores 23, 25 están, de preferencia, integrados en parte en el interior de la base 7. Estos motores 23, 25 engranan en una corona externa 27 dispuesta en el extremo inferior de la virola 13. Sin embargo, se puede prever un único motor 26, tal como se ilustra en la figura 3, dispuesto en el interior de la cámara tubular 9 y que engrana en una corona interna 28 dispuesta en la virola 13. Por otra parte, el número de motores puede ser superior a dos, en función de las dimensiones y de la potencia del aerogenerador; en ese caso, los motores se distribuyen de manera uniforme alrededor de la virola 13.

15 De manera preferente y no limitativa, la basa 7 del cuerpo 3 comprende una forma abombada, o en forma de corola. Del mismo modo, la cavidad 11 de la cabeza 5 comprende una forma abombada, o una forma de corola. Esta forma de fondo abombada permite en particular facilitar la integración de los elementos constitutivos del aerogenerador tal como se describirá a continuación.

20 Además, la cabeza 5 comprende unas piezas de refuerzo 29 dispuestas entre la cavidad 11 y la virola 13, tal como se ilustra en las figuras 1 y 2. Estas piezas de refuerzo 29 están distribuidas de forma uniforme a cada lado de la virola y soldadas entre la cara externa de esta virola y la cara trasera 31 de la cavidad 11. Dichas piezas de refuerzo tienen como función reforzar la estructura de dicha cabeza 5 sometida a fuertes tensiones durante la rotación de las palas del aerogenerador.

25 Tal como se ilustra en las figuras 1 a 3, la cámara tubular 9 del cuerpo 3 comprende un orificio 33. Del mismo modo, la virola 13 comprende un orificio 35 cuya forma y cuyo posicionamiento son sustancialmente idénticos a los del orificio en la cámara tubular 9. De este modo, durante la rotación de la virola 13 sobre la cámara tubular 9, los dos orificios 33, 35 están adaptados para coincidir el uno con el otro, lo que tiene la función de permitir el acceso al interior 37 de la cámara tubular, la cual puede contener unos elementos constitutivos del aerogenerador, como la motorización del sistema de orientación, un armario eléctrico o un autómatas de gestión de dichos elementos del aerogenerador.

35 De manera preferente y no limitativa, la porción común de la cara trasera 31 de la cavidad 11, en contacto con la virola 13, comprende una abertura 38, ilustrada en las figuras 1 y 2, que permite un acceso al interior de dicha cavidad 11 desde el interior de dicha virola 13, para las operaciones de mantenimiento en el alternador y en el cubo que soporta las palas del aerogenerador, describiéndose a continuación dichos elementos. El operario se introduce en un primer momento en el interior 37 de la cámara tubular tal como se ha precisado con anterioridad; a continuación, mediante la rotación de una media vuelta, por ejemplo, de la cabeza 5 con respecto al cuerpo 3, hace que coincida el orificio 33 de la cámara tubular 9 con la abertura 38 en la cavidad 11, lo que permite a dicho operario situado dentro de la cámara tubular 9 acceder a dicha abertura 38.

45 Además, la góndola comprende de preferencia una escalera instalada en el interior 37 de la cámara tubular 9 para acceder a un nivel superior, tal como se describe a continuación, pasando por el extremo superior de dicha cámara tubular 9.

50 La góndola comprende una cabina 39, ilustrada en la figura 3, siendo esta cabina solidaria con la virola 13 y extendiéndose en la parte opuesta de la cavidad 11, fijada a la virola 13. Esta cabina 39 comunica con el orificio en la virola. Esta tiene como función, entre otras cosas, permitir la recepción de los elementos constitutivos del aerogenerador y permitir el acceso a las personas en particular para las operaciones de mantenimiento. Esta cabina 39 comprende, de preferencia, una planta inferior 40a y una planta superior 40b, ilustradas en la figura 3. La planta inferior 40a está, por ejemplo, dispuesta a la altura del extremo inferior de la virola 13. La planta superior 40b está, por ejemplo, dispuesta a la altura del extremo superior de la cámara tubular y está provista de una abertura que comunica con dicho extremo superior de la cámara tubular, de tal modo que se acceda al interior 37 de esta.

55 La figura 3 ilustra un aerogenerador 41 compuesto por una góndola 1 de acuerdo con la invención. Este aerogenerador comprende una torre 43, también denominada mástil, que se extiende verticalmente, dependiendo la altura de la torre básicamente de la potencia del aerogenerador y de las palas dispuestas sobre esta.

60 A este respecto, la figura 3 ilustra las palas 45, de preferencia un total de tres, que están dispuestas sobre un cubo 47 que presenta una nariz fuselada. El aerogenerador comprende un alternador 49 que permite generar una corriente alterna. El alternador está integrado en el interior del cubo 47 y fijado giratorio en el interior de la cavidad 11 de la cabeza 5 de la góndola, tal como se ilustra en la figura 3.

65 Además, el cubo 47 es solidario con el rotor del alternador 49, la rotación de las palas y del cubo generada por la acción del viento permite, por lo tanto, accionar la rotación del rotor del alternador y generar una corriente eléctrica. El diámetro de la cavidad 11 se dimensiona, por lo tanto, en función del diámetro del alternador 49 y del diámetro de

los elementos del cubo 47, según los elementos que soporte dicha cavidad y según el diseño del alternador. A este respecto, se seleccionará de preferencia un alternador compuesto por un rotor externo que rodee simétricamente el estátor. La unión del cubo que soporta las palas y del alternador sobre la cavidad permite un montaje giratorio entre estos elementos en un eje definido más o menos horizontalmente.

5 La base 7 del cuerpo 3 presenta un diámetro en su extremo que corresponde al diámetro del extremo superior 51 de la torre 43. Esta base se apoya en el extremo superior de la torre y está fijada con esta. La fijación se realiza, de manera preferente y no limitativa, mediante el embridado 53 entre estos dos elementos.

10 El aerogenerador 1 comprende otros elementos, que también se encuentran en los aerogeneradores de la técnica anterior, esto es un anemómetro 55 fijado en la cabina 39 dispuesta sobre la góndola 1, tal como se ha descrito con anterioridad. El anemómetro está fijado en la parte superior trasera de dicha cabina 39. Este anemómetro 55 permite la medición del viento y la orientación de este. Este anemómetro está conectado a un autómatas 57 que gestiona, entre otras cosas, el sistema de orientación actuando sobre los motores para permitir la rotación de la cabeza 5 con respecto al cuerpo 3, de tal modo que modifique la posición de las palas 45 y que las disponga de cara al viento. Otros elementos o accesorios están integrados dentro de la cabina 39, tales como los convertidores de potencia y las unidades de refrigeración 58. Estos diversos elementos o accesorios están, por ejemplo, dispuestos en la planta inferior 40a y planta superior 40b, o en las paredes internas 59, 60 de dicha cabina 39.

20 Se entiende que la fijación de la base de la góndola en el extremo superior de la torre permite suprimir las exigencias de planicidad requeridas anteriormente en las torres de los aerogeneradores de la técnica anterior en las que la base es móvil con respecto a dicha torre.

25 Además, las características técnicas descritas para la forma de diseño de la góndola 1 y del aerogenerador 41 equipado con dicha góndola 1, tal como se ilustran en las figuras 1 a 3 siguen siendo aplicables a cualquier variante de diseño de esta, sin salirse del marco de la presente invención.

30 Se pueden considerar también otras variantes sin salirse del marco de la invención. De este modo, las figuras 4 a 7 ilustran una variante de góndola 101 de acuerdo con la cual el cuerpo 103 comprende, por una parte, una base 107 con una forma circular que se extiende, de preferencia, hacia el interior, en un plano horizontal, tal como se ilustra en las figuras 5 y 7, estando esta base 107 dispuesta para embridarla en el extremo superior de la torre de un aerogenerador similar al aerogenerador ilustrado en la figura 3 y, por otra parte, una cámara tubular 109 que se extiende hacia arriba con respecto a la base 107, cuyo extremo superior recibe una corona interna 127, tal como se ilustra en las figuras 5 y 6. Además, la cabeza 105 de la góndola 101 comprende una cavidad 111 y una virola 113 entre las cuales están previstos unos refuerzos 129. Esta virola 113 está dividida en dos compartimentos, esto es un compartimento inferior 113a y un compartimento superior 113b. La cámara tubular 109 está encajada dentro del compartimento inferior 113a, estando unos medios de unión de pivote dispuestos entre este compartimento inferior 113a de la virola y esta cámara tubular 109.

40 De manera preferente, de acuerdo con esta variante de góndola 101, tres motores 123, 124, 125 están distribuidos de forma uniforme y engranan en la corona interna 127, tal como se ilustra en las figuras 4 a 6, constituyendo el conjunto un sistema de orientación de la cabeza 105 con respecto al cuerpo 103. Estos motores 123, 124, 125 están alojados dentro del compartimento superior 113b de la virola 113, tal como se ilustra en la figura 4, y están montados directamente en la pared de separación 113c entre el compartimento inferior 113a y el compartimento superior 113b.

45 Por otra parte, de acuerdo con esta variante de góndola 101, la cavidad 111 comprende una abertura 138, tal como se ilustra en las figuras 4 y 5, que comunica con el compartimento superior 113b de la virola 113, lo que permite acceder al interior de esta cavidad 111. Con el fin de facilitar el acceso por la abertura 138 a los elementos del alternador del aerogenerador, el extremo superior 161 del compartimento superior 113b de la virola 113 presenta un corte en bisel, tal como se ilustra en las figuras 4 y 5. Además, la pared de separación 113c entre el compartimento inferior 113a y el compartimento superior 113b comprende una abertura 162, ilustrada en la figura 5, que permite el acceso dentro de dicho compartimento inferior 113a, en particular para las operaciones de mantenimiento en la correa interna 127 y los piñones de los motores 123, 124, 125 que engranan en esta correa interna 127.

50 De acuerdo con esta variante de realización de la góndola 101, los medios de unión de pivote entre la cámara tubular 109 y el compartimento inferior 113a de la virola 113 los implementan unos cojinetes 115, 117 dispuestos entre el diámetro interno del compartimento inferior 113a de la virola 113 y el diámetro externo de la cámara tubular 109 a la altura de los extremos superior 119 e inferior 121 de dicho compartimento inferior 113a, tal como se ilustra en las figuras 4 a 7. Estos cojinetes 115, 117 están compuestos por unas zapatas 115n, 117n, ilustrados en detalle en las figuras 6 y 7, distribuidos de forma uniforme alrededor de la virola a la altura de los extremos superior 119 e inferior 121, tal como se ilustra en la figura 4. Cada cojinete 115 y 117 está, de preferencia, compuesto por ocho zapatas 115n, 117n distribuidas de manera uniforme.

65 Del mismo modo, tal como se ilustra en la figura 6, se prevén unas zapatas 116n similares a las zapatas 115n, 117n; estas zapatas 116n son solidarias con la pared de separación 113c y se apoyan en el extremo superior de la cámara tubular 109 bien directamente o bien indirectamente, por medio de la correa interna 127, apoyándose en este caso

dichas zapatas 116n en la cara superior 167 de esta correa interna 127. Estas zapatas 116n son de preferencia un total de ocho y están distribuidas de manera uniforme alrededor de la pared de separación 113c de la virola 113, tal como se ilustra en la figura 4. De este modo, la virola 113 de la cabeza 105 se apoya en la cámara tubular 109 del cuerpo 103.

5 De preferencia, dichas zapatas 115n, 116n, 117n son de la marca "Eternum®". Por otra parte, se pueden prever dichas zapatas 115n, 116n, 117n sobre la góndola 1 ilustrada en las figuras 1 a 3.

10 Dicha unión de pivote presenta como ventajas que suprime la utilización de caros cojinetes de rodamientos y que garantiza la longevidad de la unión de pivote realizada entre la virola 113 y la cámara tubular 109.

15 De acuerdo con esta variante de góndola 101, un sistema de frenado está dispuesto entre la pared de separación 113c de la virola 113 y el extremo superior de la cámara tubular 109. Este sistema de frenado está, de preferencia, compuesto por al menos una pinza de freno 168a, 168b solidaria con la cara inferior 166 de la pared de separación 113c y por un disco de freno 169 solidario con el extremo superior de la cámara tubular 109, tal como se ilustra en las figuras 5 y 6. Sin embargo, sigue siendo posible considerar otras formas de realización de sistema de frenado entre la virola 113 y la cámara tubular 109.

20 Por supuesto, la góndola 101 ilustrada en la figura 4 comprende una cabina solidaria con la virola 113 y se puede implementar en un aerogenerador 47 tal como se ilustra en la figura 3.

25

REIVINDICACIONES

- 5 1. Góndola de aerogenerador (1, 101) dispuesta para montarse en el extremo superior de una torre (43) y para soportar los elementos constitutivos de dicho aerogenerador, esto es al menos unas palas (45) y un alternador (49), **caracterizada porque** comprende:
- 10 a) un cuerpo (3, 103) compuesto por una base (7, 107) adaptada para fijarse en dicho extremo superior (51) de la torre y por una cámara tubular (9, 109) que prolonga hacia arriba, en un eje vertical, dicha base;
- 15 b) una cabeza (5, 105) compuesta por una cavidad (11, 111) y por una virola (13, 113), estando dicha cavidad dispuesta en particular para el montaje giratorio de las palas (45) en un eje más o menos horizontal y para la recepción del alternador (49), siendo dicha virola solidaria con la cavidad y estando dispuesta en un eje vertical para montarse giratoria sobre la cámara tubular;
- 20 c) y unos medios de unión (15, 17, 115, 117) de pivote, dispuestos entre la virola (13, 113) y la cámara tubular (9, 109), que permiten el montaje giratorio de la cabeza (5, 105) sobre el cuerpo (3, 103).
- 25 2. Góndola de aerogenerador (1, 101) de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizada porque la virola (13, 113) comprende un diámetro interno y la cámara tubular (9, 109) comprende un diámetro externo, estando los medios de unión de pivote compuestos por dos cojinetes (15, 17, 115, 177) dispuestos entre dicho diámetro interno y dicho diámetro externo.
- 30 3. Góndola de aerogenerador (1) de acuerdo con la reivindicación 2, caracterizada porque los cojinetes (15, 17) están dispuestos en los extremos internos superior (19) e inferior (21) de la virola (13).
- 35 4. Góndola de aerogenerador (1) de acuerdo con la reivindicación 3, caracterizada porque uno (15) de los cojinetes es de rodamiento y el otro (17) tiene zapata de frenado.
- 40 5. Góndola de aerogenerador (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones 2 a 4, caracterizada porque la cámara tubular (9) y la virola (13) comprenden cada una un orificio (33, 35), estando dichos orificios adaptados para coincidir de acuerdo con la orientación de dicha virola (13) con respecto a dicha cámara tubular (9).
- 45 6. Góndola de aerogenerador (1) de acuerdo con la reivindicación 5, caracterizada porque la porción común entre la cara trasera (31) de la cavidad (11) y la virola (13) comprende una abertura (38) adaptada para coincidir con el orificio (33) de la cámara tubular (9) de acuerdo con la orientación de la virola (13) con respecto a dicha cámara tubular (9).
- 50 7. Góndola de aerogenerador (101) de acuerdo con la reivindicación 2, caracterizada porque los cojinetes (115, 117) están dispuestos en los extremos superior (119) e inferior (121) de un compartimento inferior (113a) de la virola (113).
- 55 8. Góndola de aerogenerador (101) de acuerdo con la reivindicación 7, caracterizada porque los cojinetes (115, 117) comprenden unas zapatas (115n, 117n) distribuidas de manera uniforme alrededor de la virola (13').
- 60 9. Góndola de aerogenerador (101) de acuerdo con una de las reivindicaciones 7 u 8, caracterizada porque una abertura (138) permite el acceso al interior de la cavidad (111), comunicando esta abertura (138) con un compartimento superior (113b) de la virola (113).
- 65 10. Góndola de aerogenerador (101) de acuerdo con la reivindicación 9, caracterizada porque los compartimentos inferior (113a) y superior (113b) de la virola (113) están separadas por una pared de separación (113c) en la que está realizada una abertura (162).
11. Góndola de aerogenerador (101) de acuerdo con la reivindicación 10, caracterizada porque unas zapatas (116n) están dispuestas entre la pared de separación (113c) y el extremo superior de la cámara tubular (109).
12. Góndola de aerogenerador (101) de acuerdo con una de las reivindicaciones 7 a 11, caracterizada porque un sistema de frenado (168a, 168b, 169) está dispuesto entre la virola (113) y la cámara tubular (109).
13. Góndola de aerogenerador (1, 101) de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque comprende un sistema de orientación (23, 25, 123, 124, 125) dispuesto entre la cabeza (5, 105) y el cuerpo (3, 103) para accionar la rotación de dicha cabeza con respecto a dicho cuerpo.
14. Góndola de aerogenerador (1, 101) de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque la cabeza (5, 105) comprende unas piezas de refuerzo (129, 129) dispuestas entre la cavidad (11, 111) y la virola (13, 113).
15. Aerogenerador (41) caracterizado porque comprende al menos una torre (43) que se extiende verticalmente, una góndola (1, 101) de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 14, unas palas (45) y un alternador (49) dispuestos

a la altura de la cavidad (11, 111) de la cabeza, estando la base (7, 107) del cuerpo fijada en el extremo superior (51) de la torre.

- 5 16. Aerogenerador (41) de acuerdo con la reivindicación 15, caracterizado porque la fijación de la base (7, 107) del cuerpo en el extremo superior (51) de la torre (43) se realiza mediante el embridado (53) entre dichos elementos.

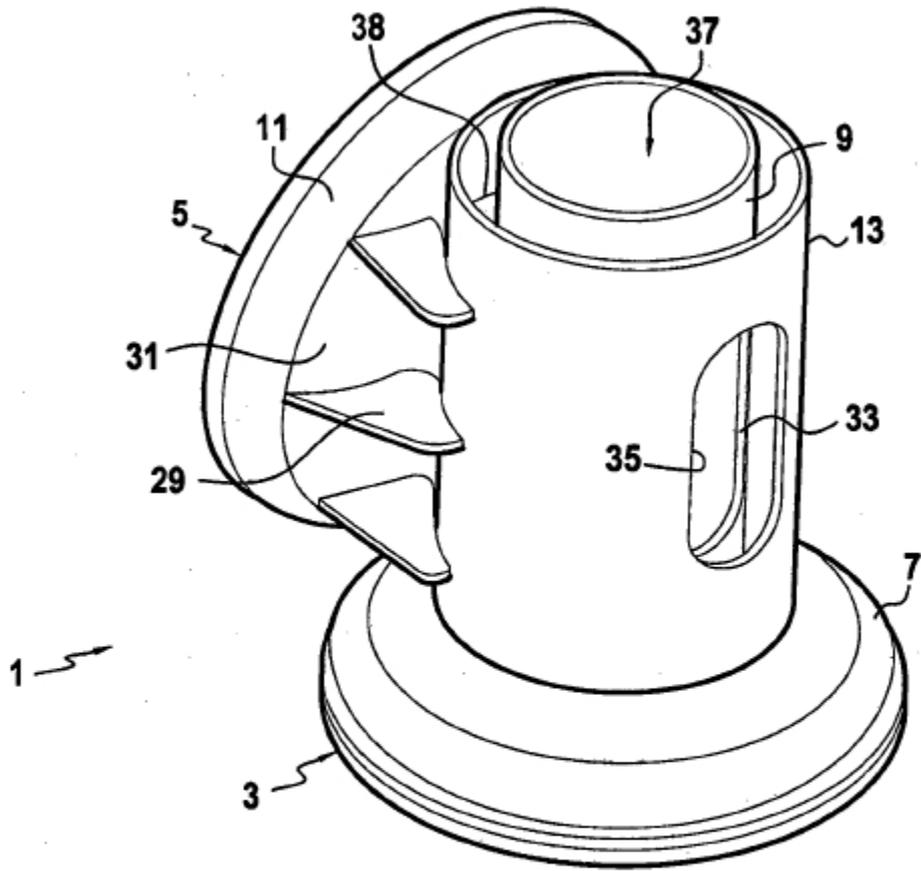


FIG.1

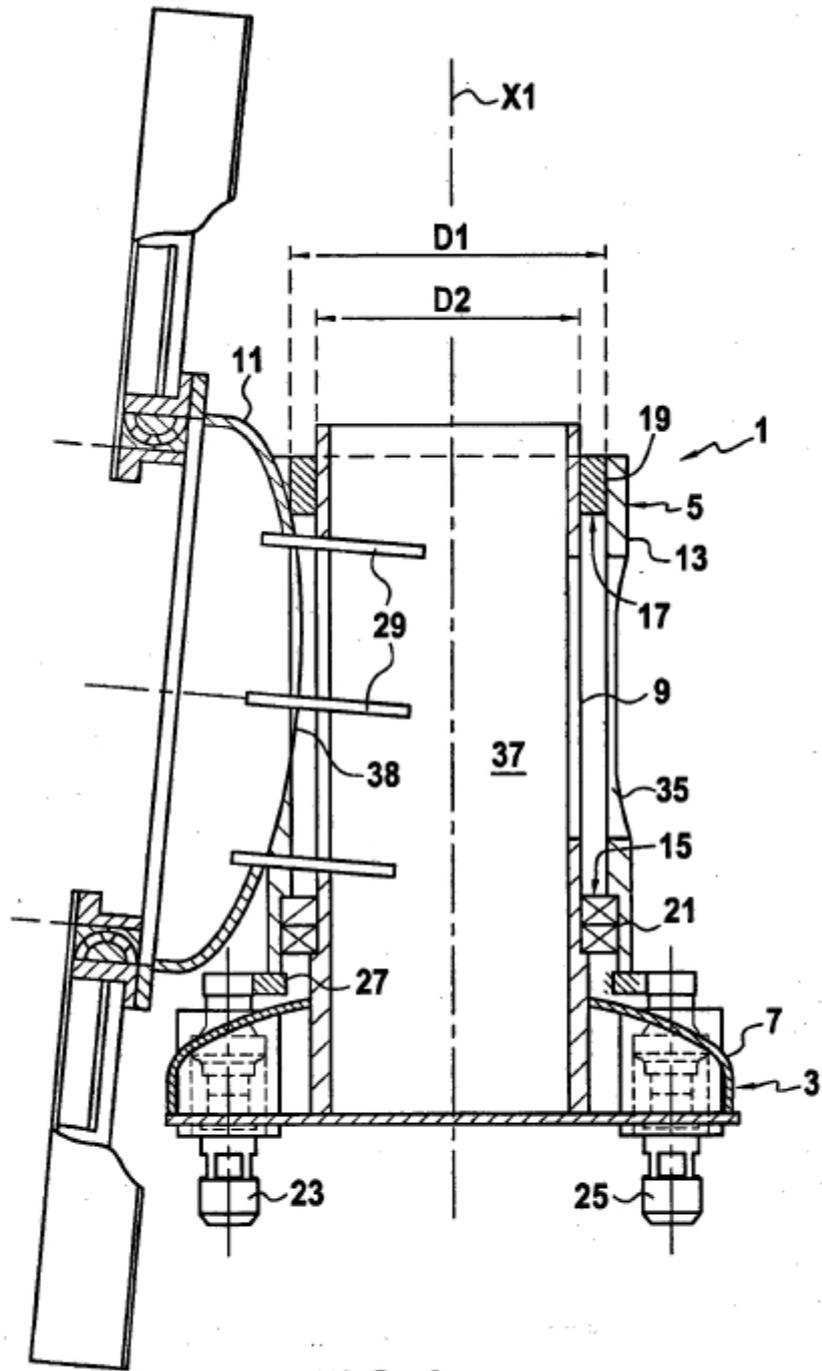


FIG. 2

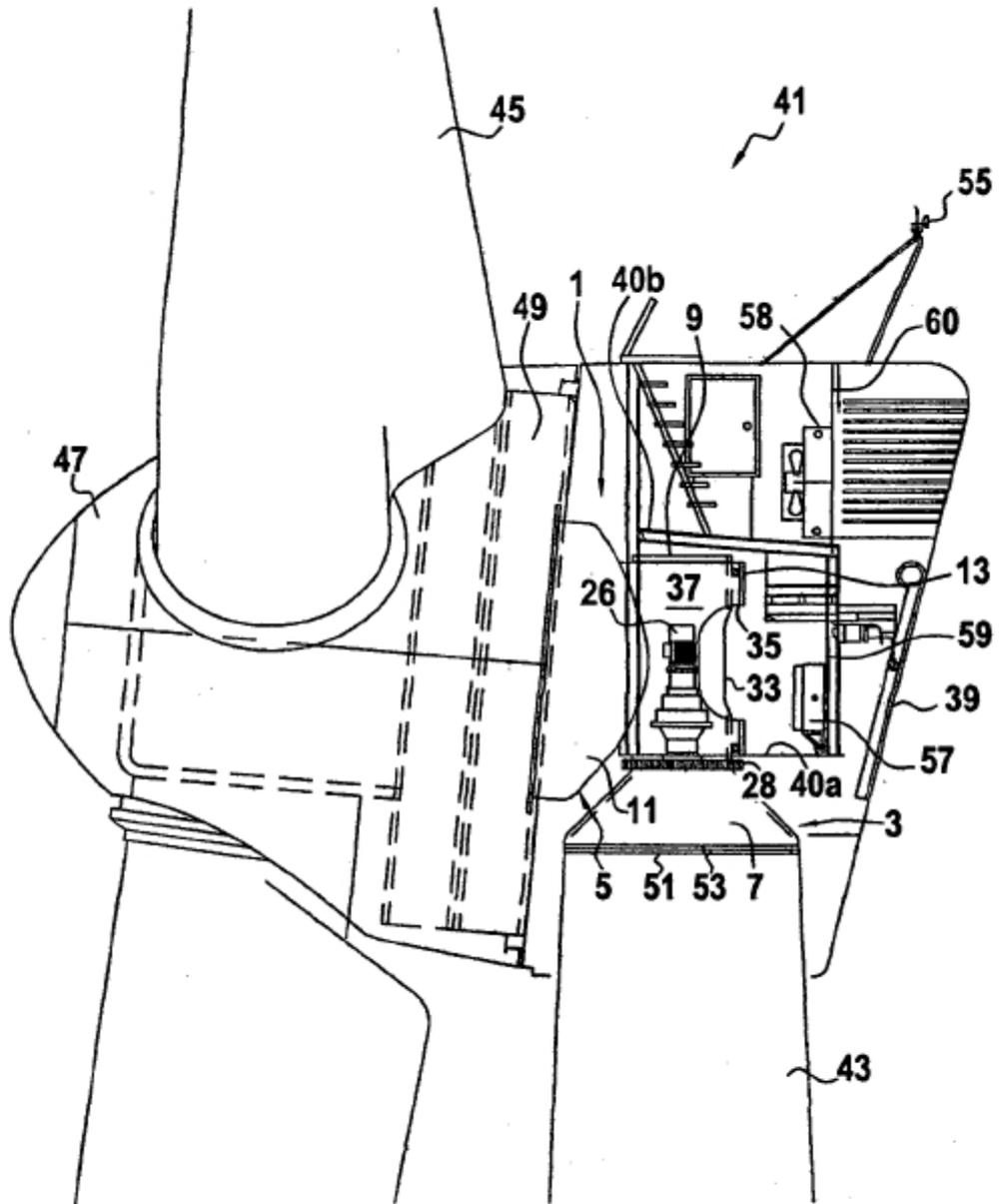
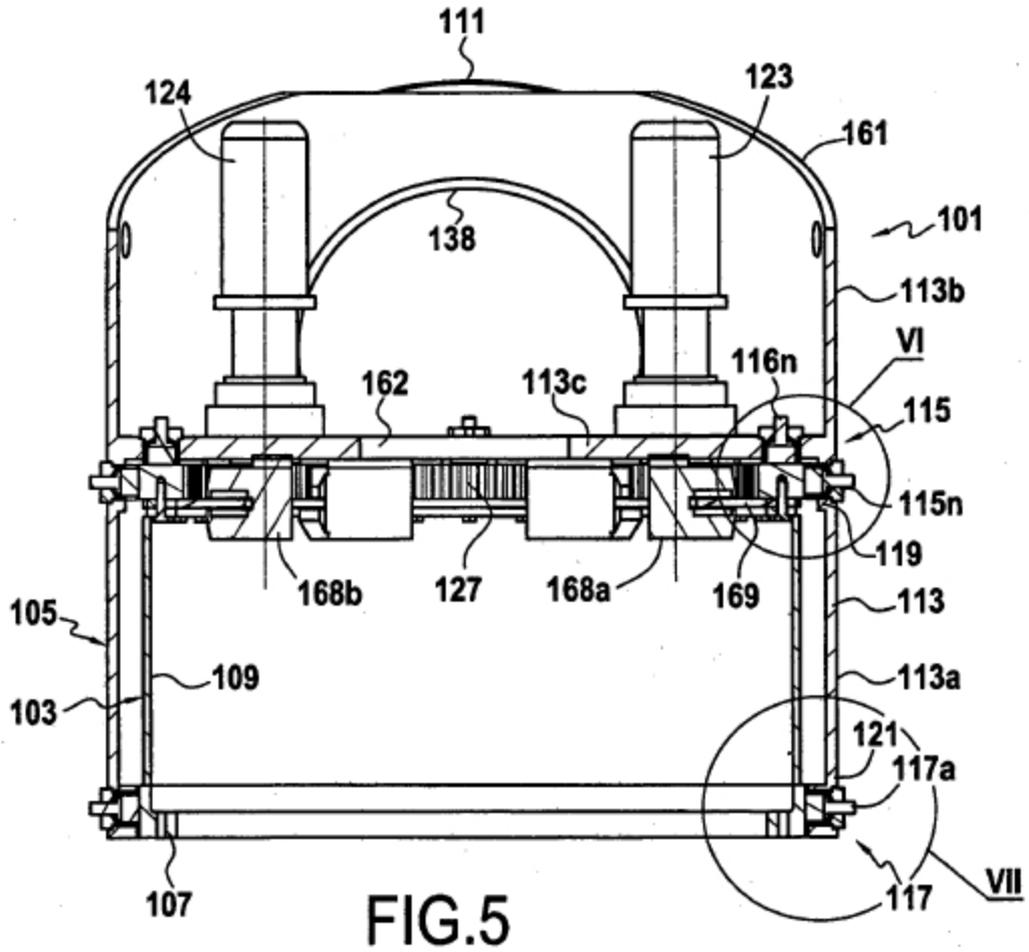
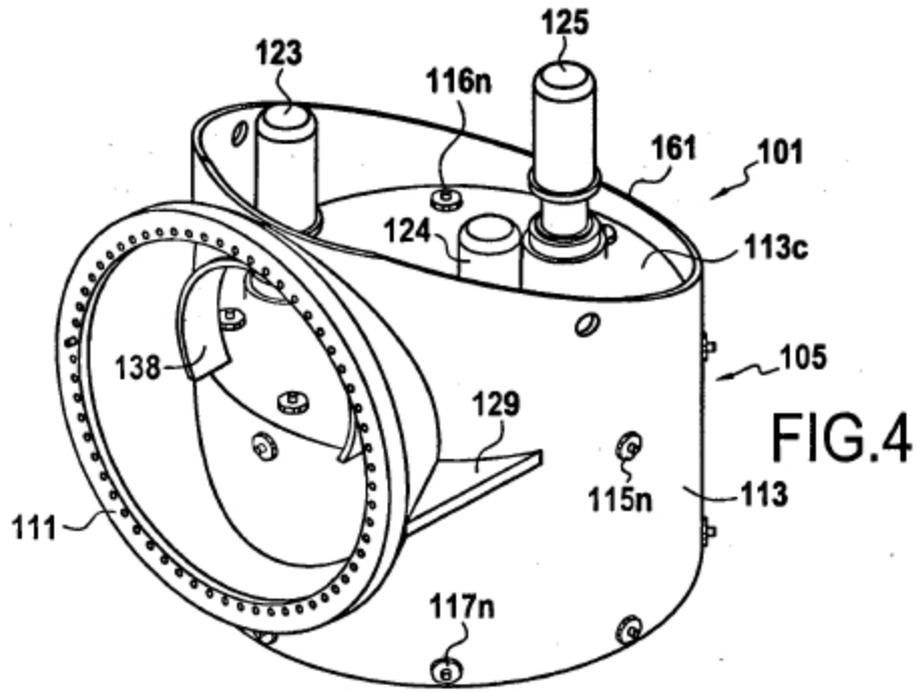


FIG.3



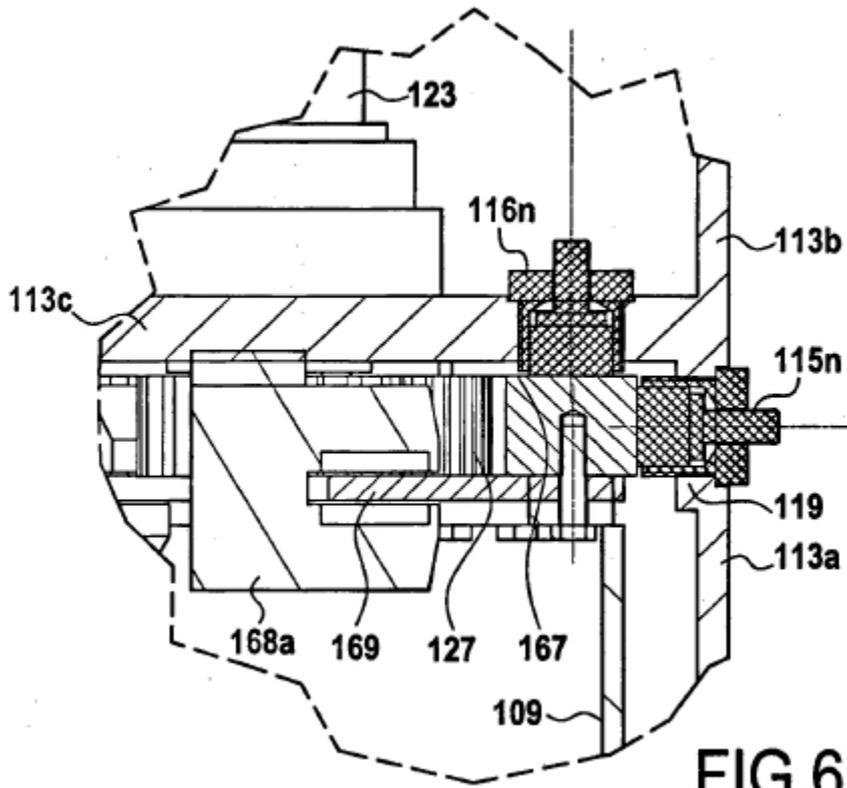


FIG. 6

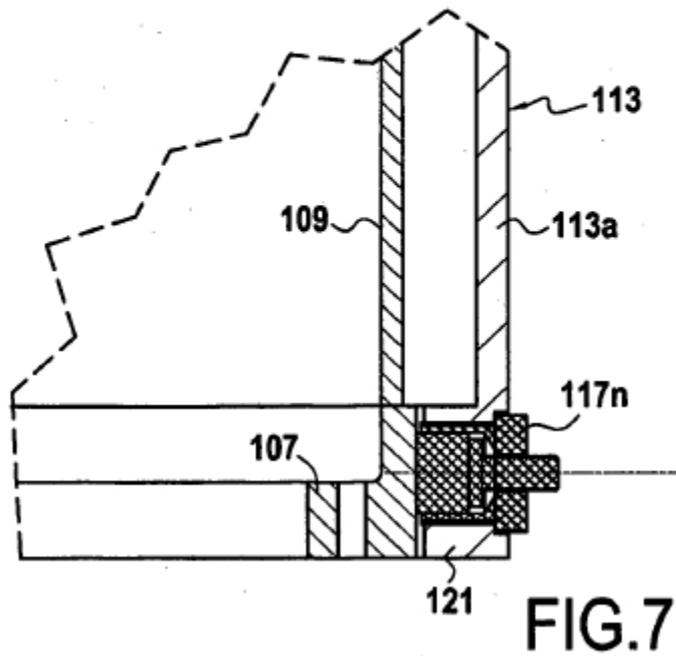


FIG. 7