

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 535 256**

51 Int. Cl.:

F03D 1/00 (2006.01)

F03D 11/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **28.05.2009 E 09754011 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **21.01.2015 EP 2314865**

54 Título: **Aerogenerador que comprende una carcasa mejorada**

30 Prioridad:

29.05.2008 ES 200801148 U

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

07.05.2015

73 Titular/es:

**ACCIONA WINDPOWER S.A. (100.0%)
Avenida Ciudad de la innovación, 5
31621 Sarriguren, Navarra, ES**

72 Inventor/es:

**SOROA SISAMÓN, ENRIQUE;
SALAVERRI ZAZPE, MIKEL AITOR;
ARRUTI PÉREZ, AGUSTÍN y
NÚÑEZ POLO, MIGUEL**

74 Agente/Representante:

PONS ARIÑO, Ángel

ES 2 535 256 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

Aerogenerador que comprende una carcasa mejorada

- 5 La siguiente invención, según se expresa en el enunciado de la presente memoria descriptiva, se refiere a un aerogenerador que comprende una carcasa mejorada, siendo del tipo de aerogeneradores que en la parte superior de la torre comprenden una carcasa que cubre los diferentes componentes del mismo necesarios para transformar la energía cinética del viento en energía eléctrica, fijándose dicha carcasa a las diferentes partes estructurales del aerogenerador y conformándose por una parte que aloja la máquina y por una parte móvil, constituida ésta por la
- 10 cubierta del buje y el cono, de forma que las mejoras introducidas en la carcasa están dirigidas, por un lado, a la fijación al bastidor de la máquina portador de los diferentes componentes sin utilizar para ello elementos estructurales adicionales y, por otro lado, a conformar la parte móvil relativa al buje en tres porciones idénticas con unas solapas para su unión.
- 15 Además, mediante un armazón de refuerzos se aligera el espesor de la carcasa, manteniendo la rigidez necesaria. Alternativamente un conjunto de nervios dotan a la carcasa de la rigidez necesaria.

Adicionalmente se dota al soporte de los sensores de viento de la parte superior de la carcasa de medios para poder ser girado desde el interior de la carcasa, haciendo dichos sensores accesibles desde el interior de ésta y facilitando

20 así las labores de mantenimiento.

CAMPO DE APLICACIÓN

En la presente memoria se describe un aerogenerador que comprende una carcasa mejorada, siendo del tipo de

25 carcasas que quedan montadas en el extremo superior de la torre de un aerogenerador y que en su interior acogen los diferentes componentes del mismo para transformar la energía cinética del viento en energía eléctrica.

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

30 Convencionalmente, la carcasa de un aerogenerador se viene fabricando mediante la fijación de una pluralidad de planchas a una estructura de soporte y posteriormente el conjunto así formado es anclado al bastidor de la máquina. Este es un trabajo artesanal que requiere la inversión de una importante mano de obra para llevar a cabo todo el proceso de ejecución, ajuste y montaje de los componentes de la carcasa. Así por ejemplo en la solicitud de patente EP1101936A2 (párrafo [002]) se describe un método de realizar la cubierta de un aerogenerador mediante la

35 integración de fibra de vidrio con una estructura metálica que es sujeta a los bastidores de la máquina.

Por otro lado, en otros campos de la técnica es conocida la utilización del procedimiento de infusión de resinas, que permite la fabricación en una sola pieza de componentes de material compuesto de geometrías complejas.

40 El documento WO97/03288A1 desvela un aerogenerador que comprende una carcasa mejorada de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1.

DESCRIPCIÓN DE LA INVENCION

45 En la presente memoria se describe un aerogenerador que comprende una carcasa mejorada, siendo del tipo de carcasas que cubren los diferentes componentes del mismo necesarios para transformar la energía cinética del viento en energía eléctrica y quedan montadas en el extremo superior de la torre del aerogenerador, fijándose dicha carcasa a las diferentes partes estructurales del aerogenerador, de forma que la carcasa se conforma por, al menos, dos partes o piezas, una inferior y otra superior, obtenidas por un proceso de infusión de resinas.

50 A la parte inferior de la carcasa se fijan unos elementos de sujeción que se fijan al bastidor o bastidores de la máquina. De este modo se simplifica el proceso de montaje y la mano de obra necesaria, ya que la pieza tras el desmoldeo está preparada para su montaje al no requerir una estructura adicional para su soporte ni un proceso posterior de ajuste.

55 En otro aspecto de la invención la parte inferior de la carcasa incorpora unas inclusiones a través de las cuales se fija el bastidor o bastidores, fijándose a las inclusiones los elementos de sujeción que se fijan al bastidor o bastidores de la máquina.

En una realización preferida los elementos de sujeción descansan sobre el bastidor o bastidores con la interposición de medios elásticos. De este modo se evita que las vibraciones del bastidor sean transmitidas a la carcasa.

5 En una realización preferida los elementos de sujeción se fijan a dos inclusiones contiguas de manera que dichos elementos de sujeción descansan sobre el bastidor en un punto situado entre las mencionadas inclusiones y con la interposición de los elementos elásticos.

10 En una realización preferida las inclusiones de la parte inferior de la carcasa presentan la forma resultante de la intersección de la carcasa inferior con un volumen sustancialmente prismático.

10 En una primera alternativa de la invención, la carcasa del aerogenerador incorpora un armazón de elementos adicionales de refuerzo. Dicho armazón puede montarse en un proceso independiente al de fabricación de la carcasa y posteriormente se fija a ésta. De este modo se dota de rigidez suficiente a la carcasa y se permite la reducción del espesor de ésta, con el consiguiente ahorro en peso y costo.

15 Dicho armazón consta de una serie de nervios que se adaptan a la forma de la carcasa, unidos por al menos un larguero.

20 Además dicho armazón de elementos adicionales de refuerzo puede soportar otros elementos accesorios, como, por ejemplo, los suelos dispuestos en el interior de la carcasa.

25 En una segunda alternativa de la invención, el refuerzo de la carcasa se realiza incorporando a varias de las partes que componen la carcasa al menos un nervio de refuerzo. Los nervios están definidos por los propios laminados de fibra de que está constituida la carcasa.

25 En una realización preferida los nervios de cada parte que compone la carcasa coinciden con los de la parte o partes adyacentes, formando al menos una línea cerrada.

30 En una realización preferida cada línea cerrada que forman los nervios está contenida, aproximadamente, en un plano vertical.

35 En una realización preferida el plano o planos que, aproximadamente, contienen cada línea cerrada son sustancialmente perpendiculares a la proyección vertical del eje de giro del rotor del aerogenerador sobre un plano horizontal.

Por otra parte la carcasa móvil del buje se conforma por tres partes idénticas provistas de solapas para su unión. Dicha división en tres partes facilita su transporte y manipulación durante el ensamblaje.

40 En la mencionada carcasa del buje dichas tres partes se fijan sobre dos aros que a su vez se fijan sobre el buje. Sobre la superficie interior de la carcasa del buje se fijan unos soportes de material compuesto donde se fijan dichos aros.

45 En otro aspecto de la invención la parte superior de la carcasa que aloja la máquina comprende un soporte para los sensores de viento y medios para poder girar desde el interior de la carcasa dicho soporte, facilitando el mantenimiento de dichos sensores desde el interior de la carcasa a través de una abertura practicada en la propia carcasa.

50 Para complementar la descripción que seguidamente se va a realizar, y con objeto de ayudar a una mejor comprensión de las características de la invención, se acompaña a la presente memoria descriptiva de un conjunto de dibujos, en cuyas figuras de forma ilustrativa y no limitativa, se representan los detalles más característicos de la invención.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

55 La figura 1 muestra una vista en alzado lateral de las diferentes partes estructurales de la máquina de un aerogenerador.

La figura 2 muestra una vista en alzado lateral de la carcasa que aloja la máquina, conformada por dos mitades, y de la carcasa móvil del buje, de un aerogenerador.

La figura 3 muestra una vista en perspectiva de la carcasa móvil del buje, que muestra cómo se materializa en tres partes idénticas.

5 La figura 4 muestra un detalle, de acuerdo con el corte A-A de la figura 2, del solape entre la parte superior e inferior de la carcasa que aloja la máquina.

La figura 5 muestra una vista en detalle, de acuerdo con el corte D-D de la figura 3, de la forma de unión de las tres partes conformantes de la carcasa móvil del buje a través de unas pequeñas solapas.

10

La figura 6 muestra dos detalles, de acuerdo con los cortes C-C y B-B de la figura 2, de la junta entre la carcasa que aloja la máquina y la carcasa móvil del buje.

La figura 7 muestra una vista en perspectiva en detalle de unas inclusiones que serán materializadas en la mitad inferior de la carcasa que aloja la máquina del aerogenerador.

15

La figura 8 muestra una vista en alzado frontal en detalle de la fijación de la carcasa al bastidor de la máquina mediante las inclusiones y a través de un elemento elástico.

20 La figura 9 muestra una vista en alzado lateral en detalle de la fijación de la carcasa al bastidor de la máquina mediante las inclusiones.

La figura 10 muestra un armazón de elementos de refuerzo.

25 La figura 11 muestra una parte de la carcasa inferior que incorpora un armazón con elementos de refuerzo que soporta el suelo del interior de la carcasa.

La figura 12 muestra una realización alternativa, en la que se dota a las partes que componen la carcasa que aloja la máquina de nervios transversales para dar rigidez al conjunto.

30

DESCRIPCIÓN DE UNA REALIZACIÓN PREFERENTE

A la vista de las comentadas figuras y de acuerdo con la numeración adoptada podemos observar que los diferentes componentes de un aerogenerador, necesarios para transformar la energía cinética del viento en energía eléctrica, quedan soportados por distintas partes estructurales como son el buje (1), el bastidor trasero (5) y el bastidor delantero (6) que soportan los diversos componentes de la góndola, quedando cubiertas por una carcasa constituida por una parte que aloja dichos componentes y una parte móvil, relativa al buje.

35

De esta forma, en la figura 1 de los dibujos se han representado diversos componentes del aerogenerador, tales como el buje (1) que soporta las palas y que, a través de un eje principal (2), transmite movimiento a una multiplicadora (3). Asimismo, se ha representado el generador eléctrico (4).

40

Por otra parte, la carcasa mejorada para un aerogenerador objeto de la presente invención se conforma de manera que la parte que aloja los componentes de máquina se define por dos partes, una parte inferior (8) y otra parte superior (9), obtenidas por un proceso de infusión de resinas.

45

En la figura 4 se muestra un detalle (AA) de la unión entre las partes superior (9) e inferior (8) de la carcasa que aloja la máquina.

50 Por otro lado en la figura 6 se muestra un detalle (CC) de la parte superior de la unión entre la carcasa que aloja la máquina y la carcasa del buje (10) y otro detalle (BB) de la parte inferior.

En la figura 3 se muestra que la parte móvil del buje (10) se define por tres partes (10a, 10b y 10c) idénticas provistas de solapas (7) para su unión. Dichas partes se fijan a dos aros (11 y 12) que a su vez se fijan al buje mediante unos soportes (13). En la figura 5 se muestra un detalle de las citadas solapas (7).

55

La mitad inferior (8) de la carcasa de la máquina del aerogenerador incorpora unas inclusiones (14), las cuales, tal como puede verse en la figura 7, presentan una forma resultante de la intersección de la carcasa con un volumen sustancialmente prismático. Las paredes verticales de dichas inclusiones tienen una ligera inclinación con objeto de

facilitar su desmoldeo.

Asimismo, las citadas inclusiones (14) de la mitad inferior (8) de la carcasa de máquina presentan unos marcadores (15) definidos en el propio moldeo, en los que tras el desmoldeo de la pieza se practican agujeros para su fijación.

5

Por otra parte, la fijación entre las inclusiones (14) de la carcasa y el bastidor delantero (6) o trasero (5) se lleva a cabo con la interposición de unos elementos elásticos (16). Para ello se fija a dos inclusiones contiguas un elemento (17) de sujeción, descansando dicho elemento sobre el bastidor en un punto entre dichas inclusiones y con la interposición de los mencionados medios elásticos.

10

Asimismo, tal como se muestra en las figuras 10 y 11, la carcasa (8) del aerogenerador puede incorporar un armazón de elementos adicionales de refuerzo (18), constando dicho armazón de una serie de nervios (19) que se adaptan a la forma de la carcasa (8) unidos por largueros (27). Dicho armazón, de acuerdo con una realización preferente, se monta aparte de la carcasa, uniéndose posteriormente a ésta y dotándola de mayor rigidez, además de ser utilizada para soportar otros elementos accesorios como son los suelos (20) dispuestos en el interior de la carcasa.

15

La figura 2, adicionalmente, muestra que la parte superior de la carcasa de máquina (9) incorpora un soporte (21) para los sensores de viento (22) y medios (23) para poder girar, respecto del eje (24), desde el interior de la carcasa dicho soporte (21). De este modo dichos sensores (22) son accesibles desde el interior de la carcasa a través de una abertura (25) practicada en la carcasa (9).

20

La figura 12 muestra una realización alternativa de la invención. La carcasa de máquina en esta realización se compone de tres partes: (8), (9) y (28). Se ha dotado a dichas partes de nervios de refuerzo que en una realización preferente discurren transversales a la carcasa.

25

El eje de giro del rotor del aerogenerador se aproxima, pero usualmente no coincide, con una recta horizontal. La dirección longitudinal en cada parte de la carcasa es una paralela a, una vez ensamblada la máquina, la recta horizontal obtenida como la proyección vertical del eje de giro de la máquina sobre un plano horizontal. Se entiende por sentido transversal las direcciones, una vez ensamblada la máquina, que quedan contenidas en planos sustancialmente perpendiculares a la dirección longitudinal de la máquina.

30

En una realización preferida a la parte inferior (8) de la carcasa se le ha dotado de tres nervios (29A, 30A y 31A), a la parte superior (9) se le ha dotado de otros tres nervios (29B, 30B y 31B), y a la parte (28) se le ha dotado de un nervio (30C).

35

Los extremos de los nervios de cada parte de carcasa, una vez montada la carcasa, coinciden con los extremos de los nervios de partes adyacentes, de modo que se forman líneas cerradas. Así, por ejemplo, los extremos del nervio (30A) coinciden con los del nervio (30B) y este a su vez con los del nervio (30C). Los tres nervios (30A, 30B y 30C), por lo tanto, una vez montada la carcasa forman una línea cerrada que dota de rigidez al conjunto. De manera similar se forman las líneas cerradas de nervios (29A, 29B) y (31A, 31B).

40

La fijación a los bastidores de la máquina en esta realización preferente se hace también por medio de inclusiones (14), a las que se fijan elementos de sujeción (17). Las inclusiones están definidas por los laminados de fibra de vidrio de que están compuestas las partes o piezas de carcasa.

45

Los nervios de las diferentes partes son definidos por los laminados de fibra de que están compuestas las partes o piezas. A las diferentes partes o piezas (8, 9 y 28) se les dota de nervios e inclusiones directamente en el proceso de fabricación por infusión, no siendo necesario por tanto ningún procesado posterior de las citadas partes o piezas, estando ya listas para su ensamblaje en la máquina.

50

La carcasa resultante es autoportante. Gracias a los nervios (29A y 29B), (30A, 30B y 30C) y (31A y 31B), las piezas que componen la carcasa tienen paredes delgadas pero poseen la rigidez suficiente para ser fijadas por medio de las inclusiones (14) a los bastidores (5 y 6) sin necesidad de utilizar una estructura de soporte de la carcasa. La rigidez aportada por dichos nervios hace posible el empleo de menos material en las paredes de las diferentes piezas de la carcasa, con el consiguiente ahorro en costo y peso.

55

En una realización preferente, tal como muestra la figura 12, los nervios en la parte inferior de la carcasa discurren entre las inclusiones contiguas,

La figura 12 representa los nervios en la cara interna de la carcasa, pero de manera equivalente los nervios podrían discurrir por la cara externa de la carcasa o por ambas caras.

REIVINDICACIONES

1. AEROGENERADOR QUE COMPRENDE UNA CARCASA MEJORADA que cubre los diferentes componentes del mismo necesarios para transformar la energía cinética del viento en energía eléctrica y queda montada en el extremo superior de la torre del aerogenerador, anclándose dicha carcasa a las diferentes partes estructurales (1, 5, 6) del aerogenerador y comprendiendo al menos dos partes, una inferior (8) y una superior (9), en el que a la parte inferior (8) de la carcasa se fijan unos elementos de sujeción (17) que se fijan al bastidor o bastidores (5, 6) de la máquina, no empleándose elementos estructurales adicionales para la fijación de la carcasa al bastidor o bastidores (5, 6), **caracterizado porque** las partes (8, 9) que componen la carcasa se han obtenido mediante un proceso de infusión de resinas y **porque** los elementos de sujeción (17) que están fijados al bastidor o bastidores (5, 6) de la máquina se fijan a inclusiones (14) materializadas en la parte inferior (8) de la carcasa.
2. AEROGENERADOR QUE COMPRENDE UNA CARCASA MEJORADA de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado porque** los elementos de sujeción (17) descansan sobre el bastidor o bastidores (5, 6) con la interposición de medios elásticos (16).
3. AEROGENERADOR QUE COMPRENDE UNA CARCASA MEJORADA de acuerdo con la reivindicación 2, **caracterizado porque** los elementos de sujeción (17) se fijan a dos inclusiones contiguas (14) y descansan sobre el bastidor o bastidores (5, 6) de la máquina en un punto situado entre las dos inclusiones contiguas (14).
4. AEROGENERADOR QUE COMPRENDE UNA CARCASA MEJORADA de acuerdo con la reivindicación 3, **caracterizado porque** las inclusiones (14) de la carcasa presentan la forma resultante de la intersección con un volumen sustancialmente prismático.
5. AEROGENERADOR QUE COMPRENDE UNA CARCASA MEJORADA de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizado porque** al menos una de las partes (8, 9) que componen la carcasa del aerogenerador incorpora un armazón (18) de elementos adicionales de refuerzo.
6. AEROGENERADOR QUE COMPRENDE UNA CARCASA MEJORADA de acuerdo con la reivindicación 5, **caracterizado porque** el armazón (18) consta de una serie de nervios (19) que se adaptan a la forma de la carcasa unidos por, al menos, un larguero (27).
7. AEROGENERADOR QUE COMPRENDE UNA CARCASA MEJORADA de acuerdo con la reivindicación 6, **caracterizado porque** el armazón (18) está dispuesto en la parte inferior (8) de la carcasa.
8. AEROGENERADOR QUE COMPRENDE UNA CARCASA MEJORADA de acuerdo con la reivindicación 7, **caracterizado porque** el armazón (18) soporta elementos accesorios del interior de la carcasa.
9. AEROGENERADOR QUE COMPRENDE UNA CARCASA MEJORADA de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizado porque** varias de las partes (8, 9, 28) que componen la carcasa que aloja la máquina del aerogenerador incorporan al menos un nervio (29A, 29B), (30A, 30B, 30C), (31, 31B) de refuerzo.
10. AEROGENERADOR QUE COMPRENDE UNA CARCASA MEJORADA de acuerdo con la reivindicación 9, **caracterizado porque** las partes (8, 9, 28) que componen la carcasa que aloja la máquina comprenden unos laminados de fibra y **porque** los nervios están definidos por los laminados de fibra.
11. AEROGENERADOR QUE COMPRENDE UNA CARCASA MEJORADA de acuerdo con la reivindicación 10, **caracterizado porque** unos extremos del nervio o nervios (30A, 30B, 30C) de cada parte que compone la carcasa (8, 9, 28) coinciden con los de la parte o partes adyacentes, formando al menos una línea cerrada (29, 30, 31).
12. AEROGENERADOR QUE COMPRENDE UNA CARCASA MEJORADA de acuerdo con la reivindicación 11, **caracterizado porque** cada línea cerrada (29A, 29B), (30A, 30B, 30C) y (31A, 31B) que forman los nervios está contenida aproximadamente en un plano vertical.
13. AEROGENERADOR QUE COMPRENDE UNA CARCASA MEJORADA de acuerdo con la reivindicación 12, **caracterizado porque** el plano o planos que contienen aproximadamente cada línea cerrada (29A, 29B), (30A, 30B, 30C) y (31A y 31B) son sustancialmente perpendiculares a la proyección vertical del eje de

giro del rotor del aerogenerador sobre un plano horizontal.

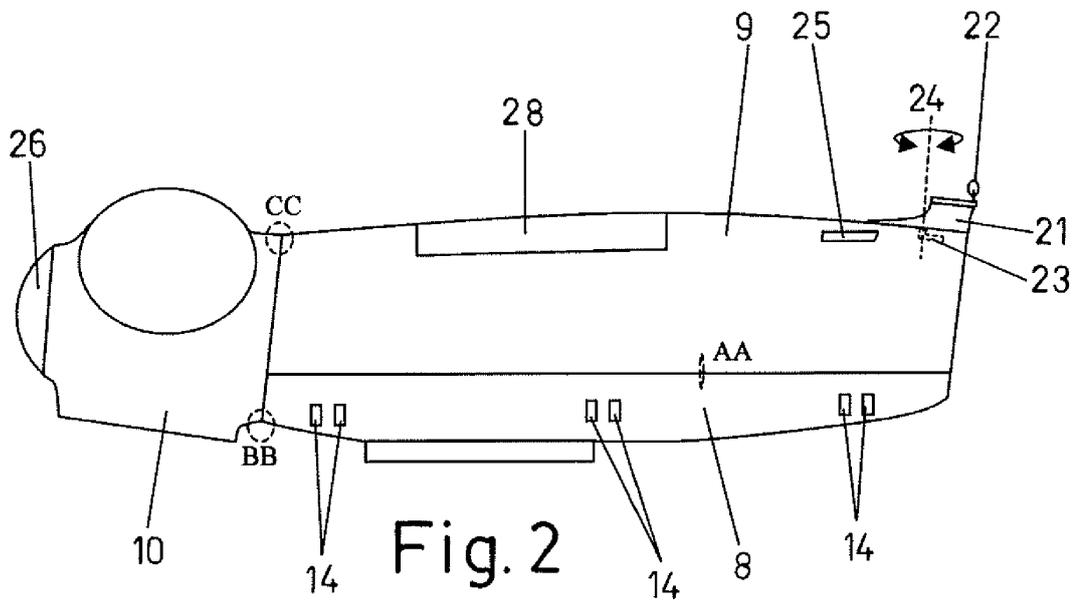
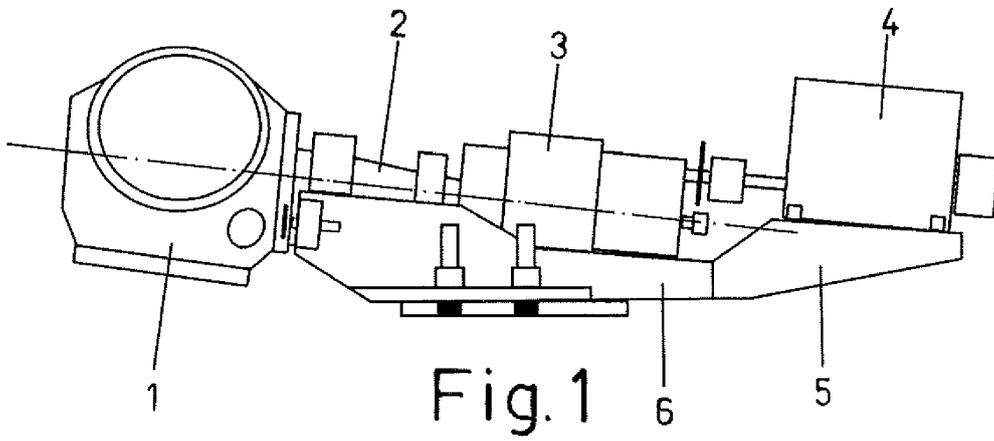
14. AEROGENERADOR QUE COMPRENDE UNA CARCASA MEJORADA de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado porque** comprende además una carcasa móvil (10) que cubre el buje (1), en el que la carcasa móvil comprende tres partes (10a, 10b y 10c) idénticas provistas de solapas (7) para su unión.

15. AEROGENERADOR QUE COMPRENDE UNA CARCASA MEJORADA de acuerdo con la reivindicación 14, **caracterizado porque** las tres partes (10a, 10b, 10c) comprendidas en la carcasa móvil (10) se fijan sobre dos aros (11 y 12) que a su vez se fijan sobre el buje (1).

10

16. AEROGENERADOR QUE COMPRENDE UNA CARCASA MEJORADA de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado porque** la parte superior (9) de la carcasa que aloja la máquina comprende un soporte (21) para unos sensores de viento (22) y medios (23) para poder girar dicho soporte (21) de acuerdo con un eje (24) desde el interior de la carcasa, de modo que mediante el giro del soporte los sensores (22) son accesibles desde el interior de la góndola a través de una abertura (25) practicada en la parte superior (9) de la carcasa.

15



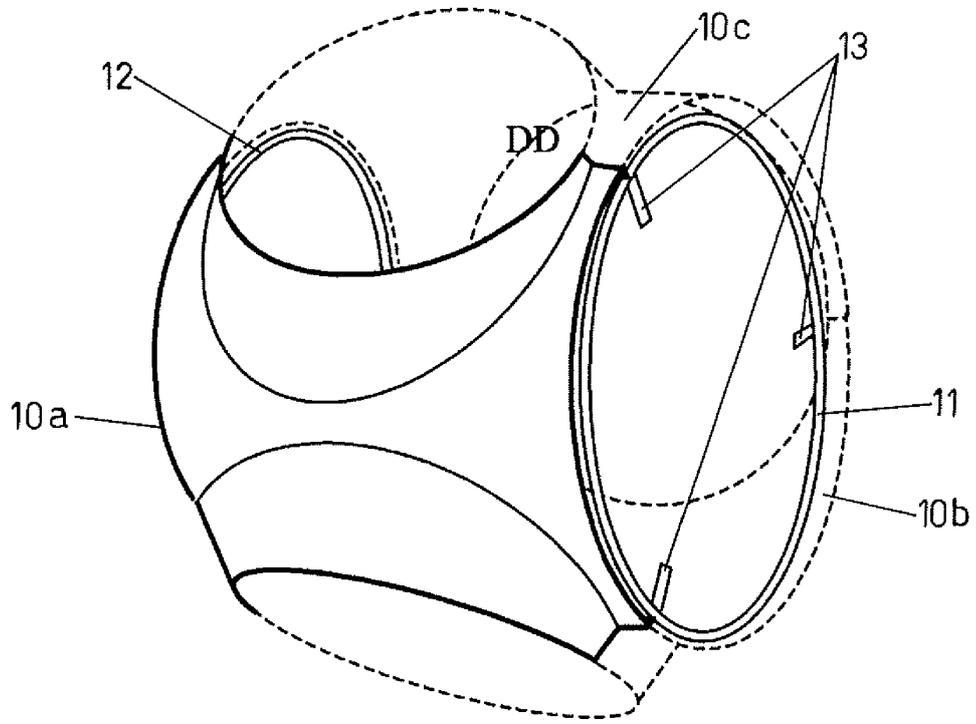


Fig. 3

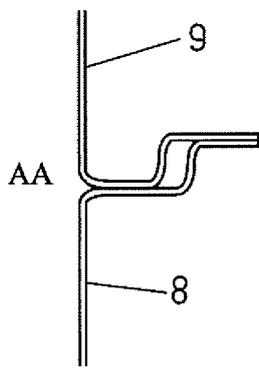


Fig. 4

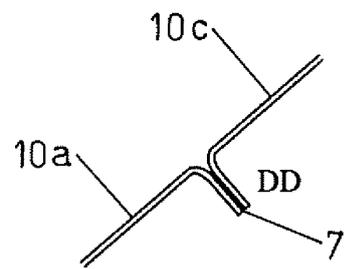


Fig. 5

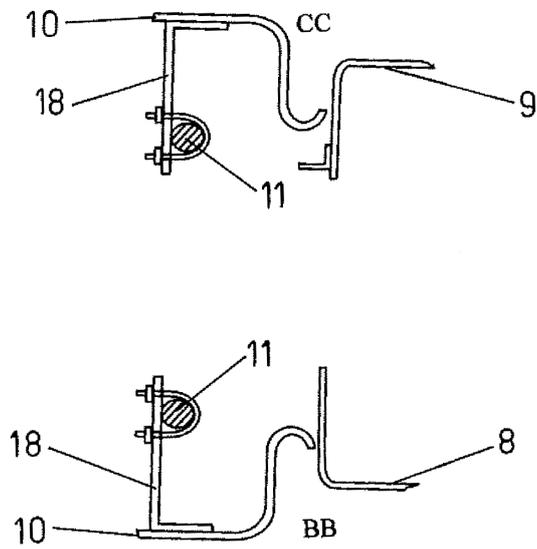


Fig. 6

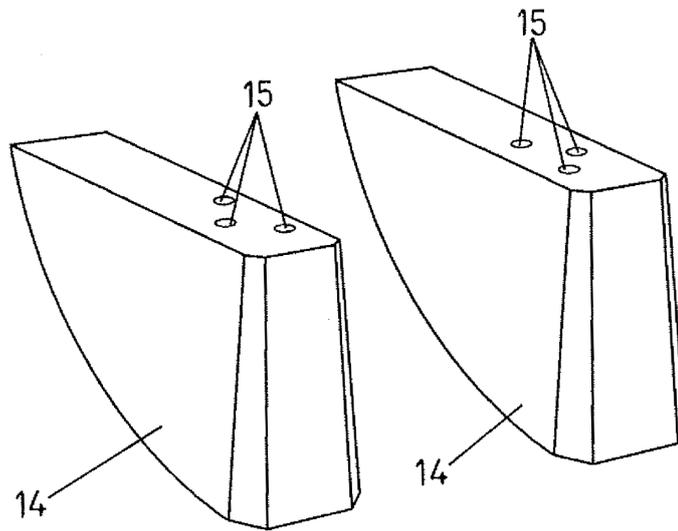
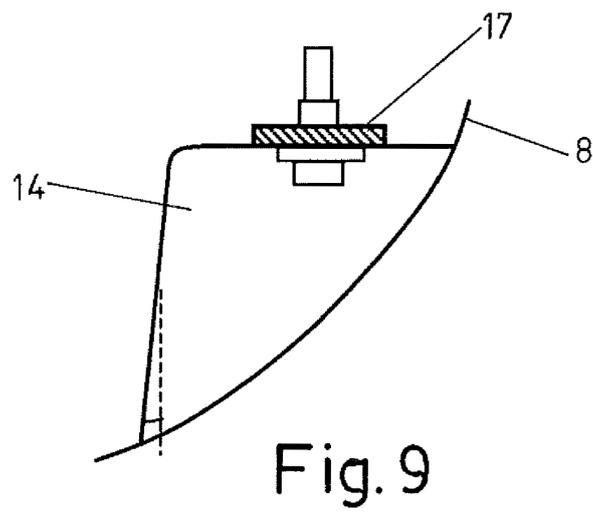
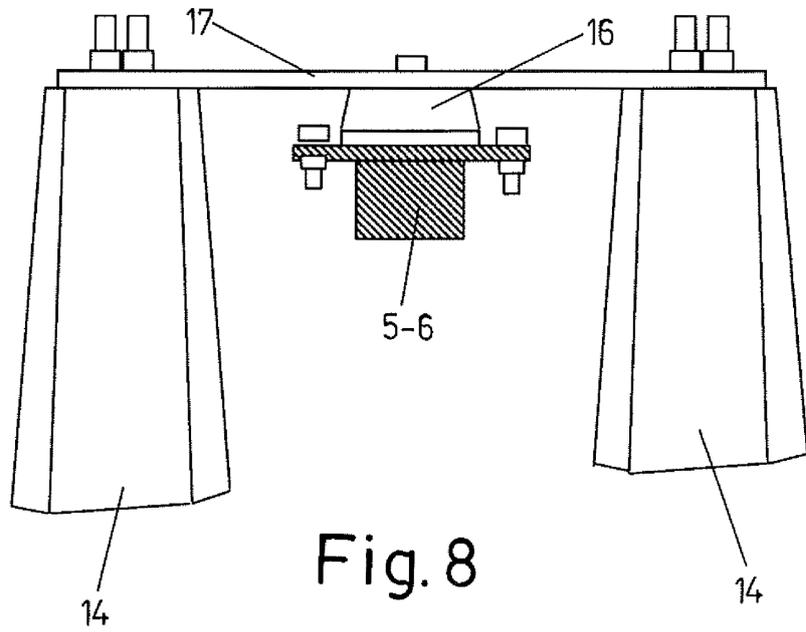
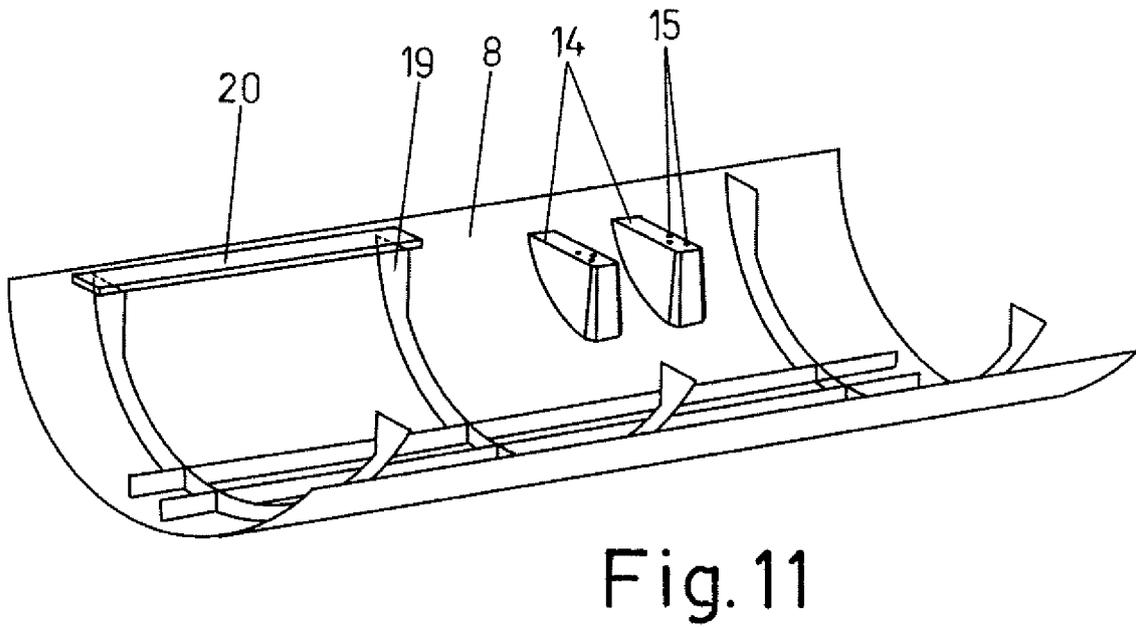
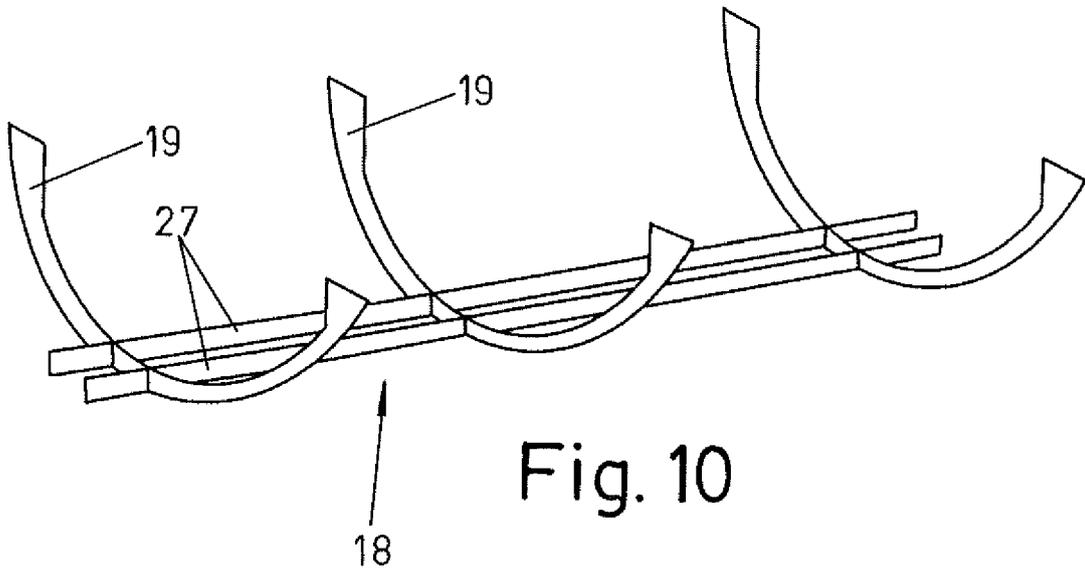


Fig. 7





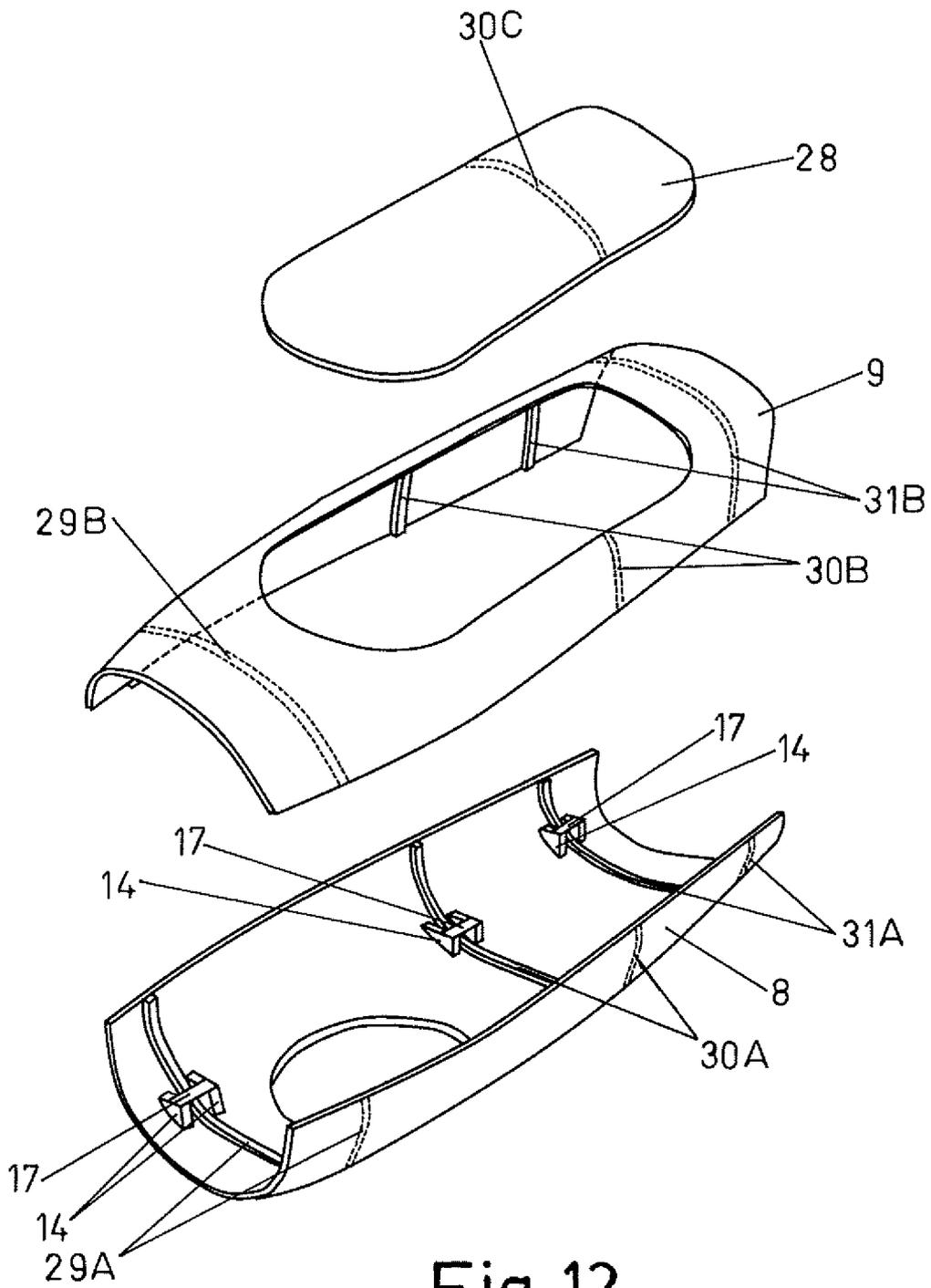


Fig. 12