

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 425 087**

51 Int. Cl.:

F03D 3/04

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **10.02.2010 E 10703268 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **15.05.2013 EP 2459873**

54 Título: **Turbina eólica**

30 Prioridad:

28.07.2009 IT RE20090077

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

11.10.2013

73 Titular/es:

COMET - S.R.L. (100.0%)

Via della Solidarietà 1/A

40056 Crespellano (Bologna), IT

72 Inventor/es:

GAMBERINI, ENZO

74 Agente/Representante:

CURELL AGUILÁ, Mireia

ES 2 425 087 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

Turbina eólica.

5 Campo técnico

La presente invención es una turbina eólica diseñada para transformar energía eólica en energía mecánica.

Antecedentes de la técnica

- 10 La utilización de turbinas diseñadas para transformar energía eólica en energía mecánica se conoce bien, estando dispuestos tales dispositivos generalmente en series que comprenden un número significativo de turbinas erguidas en ubicaciones particularmente ventosas.
- 15 Los generadores de tipo conocido comprenden habitualmente un bastidor diseñado para soportar de manera rotativa medios fluidomecánicos destinados a captar el viento, estando conectados los medios fluidomecánicos mediante una transmisión mecánica a un dispositivo de usuario, por ejemplo un generador de corriente eléctrica.
- 20 La energía cinética del aire se convierte generalmente en energía mecánica y posteriormente en energía eléctrica utilizando aerogeneradores.
- 25 La gama de instalaciones comprende desde turbinas eólicas a escala mini y micro que ofrecen una salida de desde unos cientos de vatios hasta decenas de kW de potencia, hasta instalaciones de tamaño medio que entregan hasta aproximadamente cien kW, y finalmente hasta sistemas a gran escala que pueden producir una salida medida en MW. Máquinas de eje horizontal de tipo conocido muestran un eje de rotor paralelo a la dirección del viento y un rotor que rota en un plano perpendicular a la dirección del viento.
- Dichos dispositivos pueden subclasificarse adicionalmente según las características del rotor.
- 30 Aunque existen numerosas variantes, el rotor típico está caracterizado normalmente por palas radiales en forma de ala.
- 35 Las características especiales de la máquina son velocidad rotacional alta y salida de potencia alta como consecuencia del alto coeficiente de sustentación de las palas.
- También se conocen máquinas de eje vertical que presenta un eje de rotor que está situado en perpendicular a la dirección del viento.
- 40 De nuevo, pueden subclasificarse basándose en el tipo de rotor utilizado.
- 45 En esta configuración específica la turbina presenta la ventaja considerable de que no tiene que orientarse por sí misma en relación con la dirección del viento, que por tanto puede aprovecharse alrededor de 360° de rotación sin movimientos auxiliares. En contraste, el rotor de las máquinas de eje horizontal debe guiarse para orientarse hacia la dirección del viento utilizando un álabes.
- 50 Las máquinas de eje vertical son de dimensiones limitadas y son más adecuadas para patrones de viento urbanos que normalmente son turbulentos, sumamente variables en dirección y fuerza, y por consiguiente mal adecuados para turbinas de eje horizontal.
- 55 Las turbinas de eje vertical también son adecuadas para su utilización en ubicaciones muy remotas caracterizadas por condiciones climáticas extremas que incluyen la formación de hielo y patrones de viento intenso y variable.
- Los generadores de tipo conocido muestran varias desventajas que a la fecha no se han resuelto de manera satisfactoria.
- 60 Una primera desventaja es estética, puesto que para proporcionar un nivel aceptable de potencia, las turbinas eólicas deben estar dispuestas en series o "granjas" que comprenden un número considerable de turbinas.
- Las granjas eólicas deben ubicarse en áreas ventosas e inevitablemente comprometen el paisaje que es a menudo de relevancia ambiental considerable, y las autoridades locales se oponen comprensiblemente a su construcción.
- 65 El impacto ambiental empeora por el hecho de que las corrientes de aire requeridas para girar los medios fluidomecánicos de las turbinas se encuentran generalmente a una altura significativa por encima del suelo, lo que hace necesario construir las turbinas de una altura considerable.

Se piensa que una altura eficaz es al menos 6 metros por encima del nivel del suelo para conseguir resultados aceptables.

5 Una segunda desventaja, de naturaleza técnica, es el rendimiento limitado de los medios fluidomecánicos conocidos que son eficientes sólo si la velocidad del viento está por encima de aproximadamente 6 m/s, una velocidad que pocas veces se encuentra en las proximidades de las áreas urbanas, y por consiguiente cualquier electricidad generada está sujeta a costes de transporte significativos.

10 Por consiguiente, existe una necesidad obvia de una turbina eólica, de tamaño limitado tanto en los perfiles horizontal como vertical, que pueda funcionar con viento a una velocidad inferior a la requerida para accionar generadores de tipo conocido mientras se proporciona un rendimiento energético más alto comparativamente.

15 Se dan a conocer dispositivos de turbina eólica de eje horizontal por el documento US 993120, que comprende una carcasa que presenta un bastidor de base que soporta un rotor de eje vertical, estando asociado el eje del rotor a un dispositivo de usuario, estando contenido el rotor en el interior de una carcasa cilíndrica que presenta dos aberturas, equipadas respectivamente con un conducto convergente de entrada y uno divergente de salida, estando accionada la carcasa en rotación alrededor de su eje mediante medios sensibles a la dirección del viento, de manera que el conducto convergente de entrada está situado siempre orientado hacia el viento.

20 Dichos dispositivos de turbina presentan una eficiencia muy pobre debido a una disposición no conveniente del conducto convergente de entrada y el conducto divergente de salida.

25 Otros ejemplos de un dispositivo de turbina eólica de este tipo conocido se dan a conocer por los documentos DE 20 2007 004034 y US 2003/133782.

Descripción de la invención

30 El objetivo de la presente invención es proporcionar una turbina eólica que satisfaga estos requisitos, presente una forma sencilla, presente dimensiones globales limitadas y produzca un rendimiento fluidomecánico alto.

Este objetivo se logra mediante un generador que presenta las características mencionadas en la reivindicación independiente.

35 Las reivindicaciones dependientes describen características que mejoran el resultado de la invención.

Breve descripción de los dibujos

40 Las ventajas y características constructivas y funcionales de la invención se pondrán más claramente de manifiesto a partir de la descripción detallada realizada en la presente memoria, que en las figuras adjuntas de los dibujos describe una realización preferida de la invención, proporcionada a modo de ejemplos no limitativos.

La figura 1 es una vista frontal de una primera disposición que no forma parte de la invención reivindicada, desde el lado contra el viento.

45 La figura 2 es una vista lateral del dispositivo de la figura 1;

la figura 3 es una vista en planta del dispositivo;

50 la figura 4 es una sección transversal IV-IV de la figura 3;

la figura 5 es una sección transversal V-V de la figura 4;

la figura 6 es un detalle ampliado VI de la figura 4;

55 la figura 7 es un detalle ampliado VII de la figura 4.

La figura 8 es la vista lateral de una realización de la invención.

60 La figura 9 es la vista en planta desde IX del dispositivo de la figura 8;

la figura 10 es la sección transversal X-X de la figura 8;

la figura 11 es la sección transversal XI-XI de la figura 9.

Mejor modo de poner en práctica la invención

- 5 La disposición de las figuras 1 a 7 comprende un bastidor 1 de base que soporta por encima una placa 10 desde la que se extienden hacia arriba una serie de ménsulas periféricas 11.
- 10 Las ménsulas 11 soportan un anillo 12 circular, en el que discurren pares de ruedas 13 libres, soportadas por unas ménsulas 14 que se extienden desde un borde circular inferior de una carcasa 15 cilíndrica, pudiendo por tanto la carcasa 15 rotar libremente alrededor de un eje de la misma.
- 15 Ajustada en la parte inferior de la carcasa hay una cremallera 16 circular que presenta dientes internos engranados con un piñón 17 de un motor eléctrico 18 ajustado firmemente a la placa 10.
- 20 Por tanto, la rotación de la carcasa 15 está controlada por el motor 18 de una manera que se explicará a continuación en la presente memoria.
- 25 La placa 10 está equipada con un cubo 19 central (figuras 4 y 6) que soporta un árbol 22 por medio de cojinetes 20 y 21 adecuados.
- 30 El árbol 22 soporta, por encima de la placa 10, una jaula 23 reforzada con placas 230, de la que se forman tres palas perfiladas 24 de concavidad coincidente.
- 35 En particular, cada pala 24 está soportada por tres ménsulas curvadas 25 asociadas a la jaula 23.
- 40 La extremidad inferior del árbol 22 está enchavetada al rotor, no ilustrado, de un generador 26 eléctrico, que puede ser de tipo síncrono o asíncrono. La carcasa 15 cilíndrica presenta dos aberturas 151 y 152 (figuras 3 y 5) ubicadas en el mismo lado de la jaula 23.
- 45 La abertura 151 está en comunicación con un conducto divergente 153, mientras que la carcasa 152 está en comunicación con otro conducto divergente 154.
- 50 Ambos conductos son divergentes en la dirección en la que sobresalen alejándose de la carcasa 15.
- 55 El espacio entre las dos aberturas 151 y 152 está ocupado por completo por al menos una de las palas 24, cuya concavidad está orientada hacia la abertura 151.
- 60 Un álabe 27 plano que se extiende verticalmente está soportado en el extremo superior de la carcasa y puede rotar libremente sobre un eje vertical, álabe 27 que se alinea automáticamente en la dirección del viento.
- 65 El álabe 27 rota libremente sobre un vástago 28 asociado firmemente a la carcasa 15.
- El álabe 27 y la carcasa 15 están conectados a partes móviles recíprocas de un dispositivo de codificador, esquematizado en 29, del que un punto de referencia, o cero, coincide con la posición del álabe 27 ortogonal al diámetro de la carcasa que comprende tanto el eje de la carcasa como el eje del vástago 28, es decir el eje rotacional del álabe.
- La posición de referencia del álabe coincide con la dirección del viento. El dispositivo de codificador controla el motor 18 con objeto de mover las posiciones recíprocas del álabe 27 y el conducto 153 a la posición de referencia.
- De esta manera la entrada del conducto 153 está siempre sustancialmente perpendicular a la dirección del viento.
- En la invención, el rotor comprendido por las palas 24 presenta preferentemente una dimensión axial de desde 2000 mm hasta 3000 mm, y un diámetro de desde 2000 mm hasta 2600 mm; la carcasa presenta un diámetro y altura suficiente para contener de manera ajustada el rotor sin interferencia; en la carcasa 15, el conducto de entrada 153 forma un ángulo de aproximadamente 90° con la carcasa 15, y muestra una abertura plana desplazada de la carcasa y a la misma altura que la carcasa, con una anchura de desde 1500 mm hasta 2300 mm, y una longitud, medida desde el plano diametral en paralelo a la entrada, de desde 1500 hasta 2300 mm; el conducto de salida 154 forma un ángulo de aproximadamente 90° con la carcasa 15, y presenta una abertura plana desplazada de la carcasa a la misma altura que la carcasa, con una anchura de desde 1000 hasta 1500 mm, y una longitud, medida desde el plano diametral en paralelo a la entrada, de desde 1500 hasta 2000 mm.
- Se ha observado que la invención funciona con velocidades del viento medidas de aproximadamente 4 m/s.
- La invención funciona tal como sigue.
- El codificador ubicado entre el álabe 27 y la carcasa 15 activa el motor 18 con objeto de mantener la abertura de entrada del conducto 153 siempre perpendicular a la dirección del viento.

El viento captado por la entrada de conducto 153 se transporta por el conducto de manera que todo el flujo de aire es recibido por la pala 24 colocada momentáneamente delante de la abertura, provocando que el rotor rote junto con el generador asociado.

5 La realización de las figuras 8 a 11 comprende los mismos componentes de la disposición de las figuras 1 a 7, que en las figuras se muestran con los mismos números de referencia, excepto por un rotor modificado y la forma y las dimensiones de los conductos convergentes y divergentes.

10 La placa 10 está equipada con un cubo 19 central (figura 10) que soporta un árbol 22 por medio de cojinetes 20 y 21 adecuados, tal como se da a conocer en la primera realización (figuras 6 y 7).

15 El árbol 22 soporta, por encima de la placa 10, un cuerpo 220 cilíndrico coaxial con el cubo 19, del que tres pares de brazos 250 coplanarios sobresalen radialmente. Cada par 250 soporta un ala 240 paralela a la pared externa de la carcasa 15, cerca de y sustancialmente paralela a la misma.

La carcasa 15 cilíndrica presenta dos aberturas 151A y 152A (figura 11) para el flujo de aire de entrada y salida.

20 La abertura 151A está en comunicación con un conducto convergente 153A, mientras que la abertura 152A está en comunicación con un conducto divergente 154A.

25 La proyección sobre el diámetro de la abertura 151A es mayor que el radio de la carcasa 15 cilíndrica, y el conducto convergente 153A está comprendido entre dos paredes convergentes 153B y 153C que presentan un ángulo entre las mismas de desde 30° hasta 45°, preferentemente de 36°.

De manera más precisa, la pared 153C es sustancialmente tangente a la carcasa 15 cilíndrica, y está inclinada respecto al plano 270 del álabe 27, cuando está su posición de referencia, un ángulo α de desde 7° hasta 13°, preferentemente 10,5°.

30 La pared 153B está inclinada respecto a la pared 153C un ángulo β de desde 16 hasta 27°, preferentemente de 25,5°.

35 La distancia entre el extremo de entrada del conducto convergente 153A y el eje de la carcasa 15 es de desde 1,5 el diámetro de la carcasa hasta 1,75 el diámetro de la carcasa, siendo la distancia preferentemente 1,65 el diámetro.

Las paredes divergentes 154B y 154C están dispuestas simétricamente con respecto al árbol 22, siendo cada una sustancialmente tangente a la carcasa y siendo el ángulo entre las mismas de desde 11° hasta 15°, preferentemente de 13°.

40 La distancia entre el extremo de salida del conducto divergente 154A y el eje de la carcasa 15 es de desde 1,0 el diámetro de la carcasa hasta 1,30 el diámetro de la carcasa, siendo la distancia preferentemente 1,11 el diámetro.

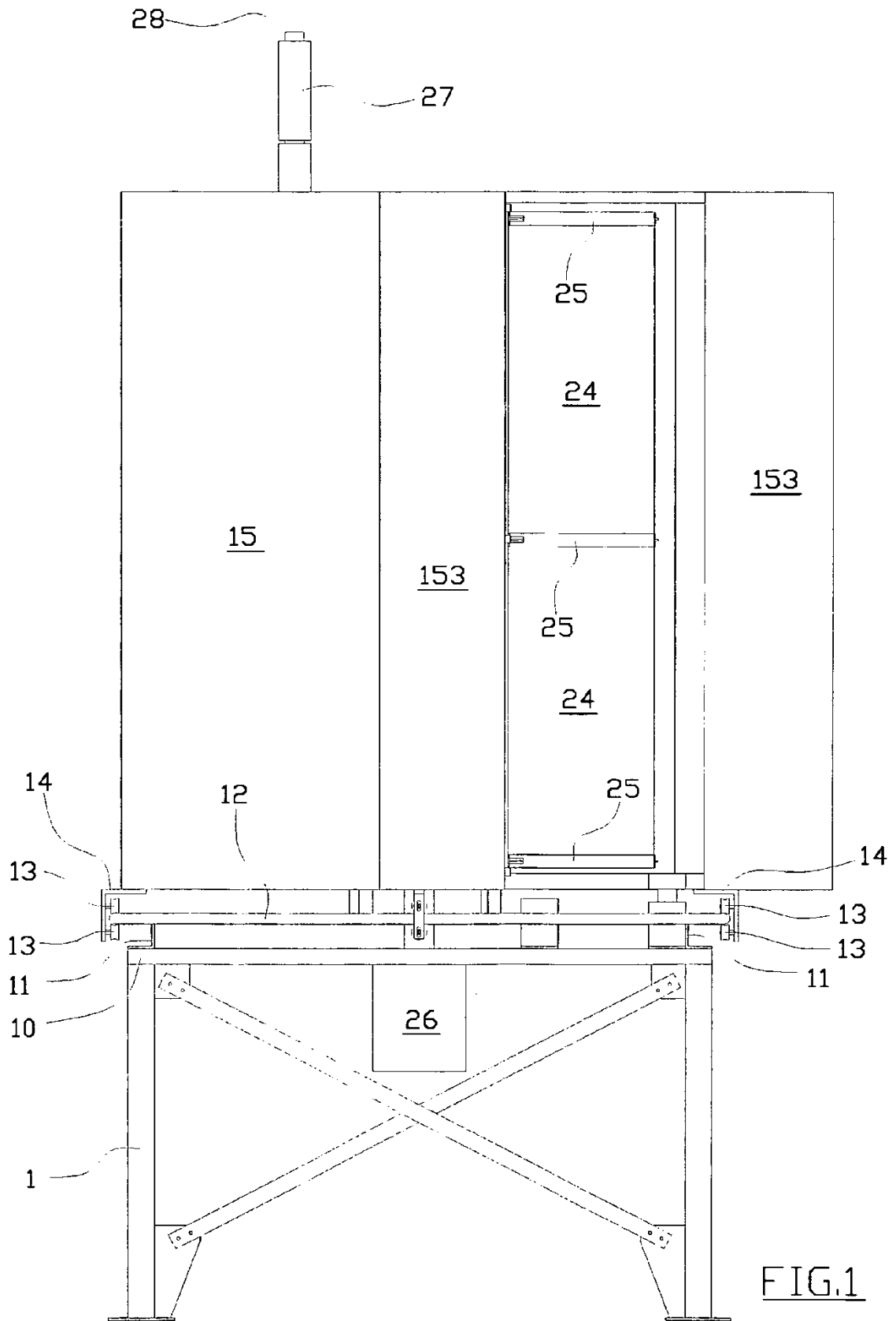
45 El plano bisecado 500 de las paredes 153B y 153C del conducto convergente se encuentra entre el eje de la carcasa 15 y la pared 153C.

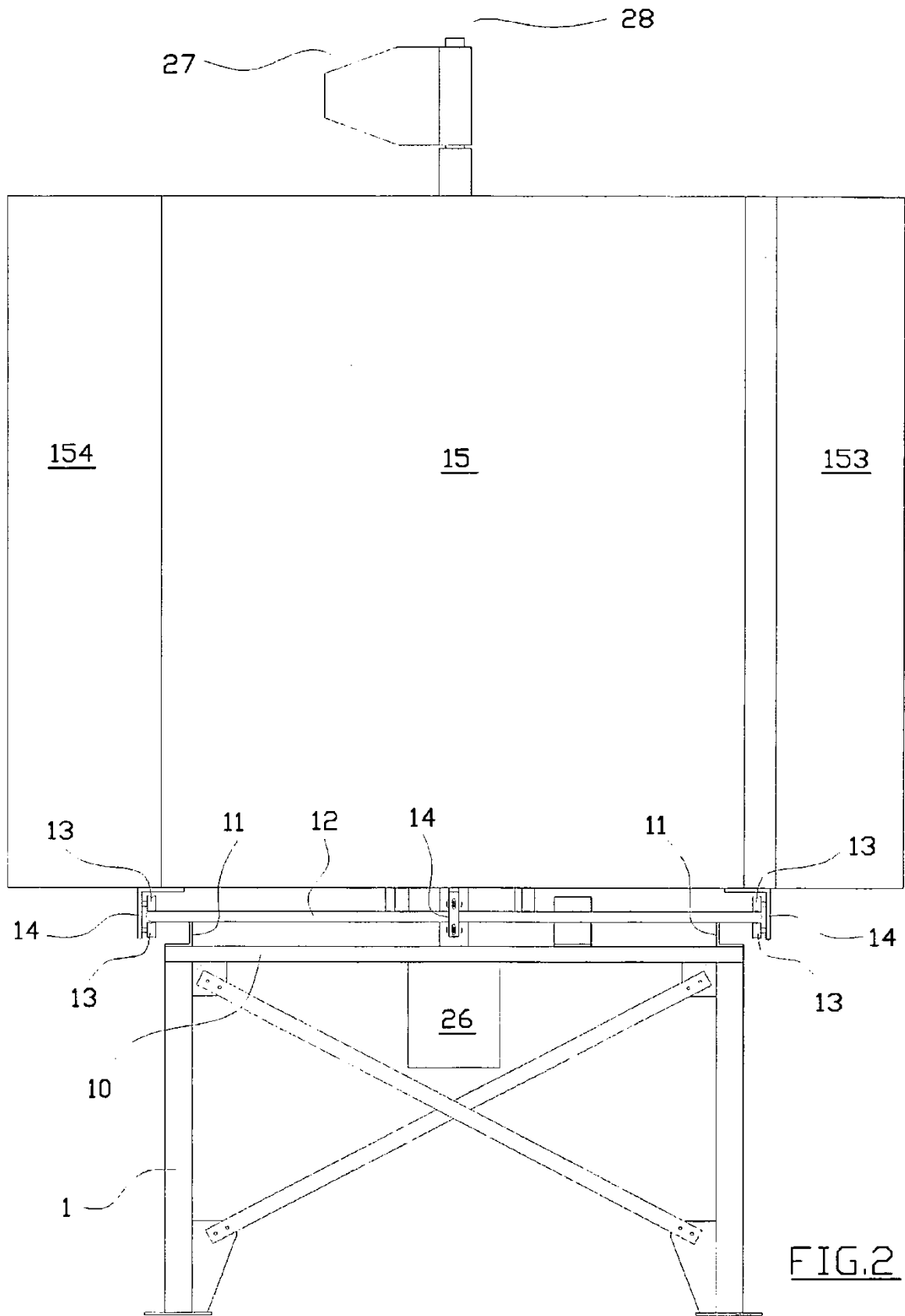
El espacio entre las dos aberturas 151 y 152, 151A y 152A está ocupado siempre por al menos una de las palas 24, o alas 240.

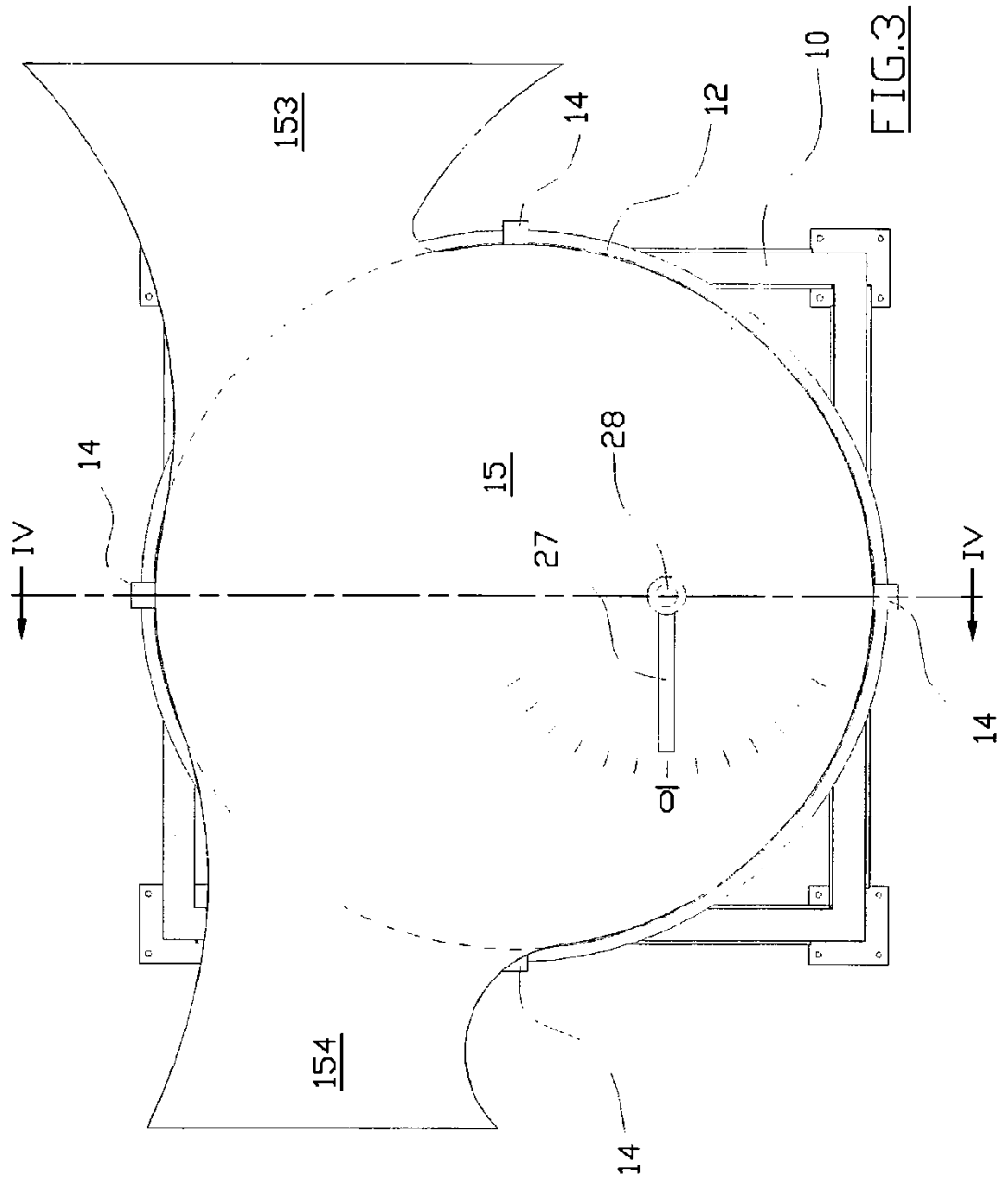
50 La invención no se limita al ejemplo descrito anteriormente y podrían introducirse variantes y mejoras sin apartarse del alcance de las siguientes reivindicaciones.

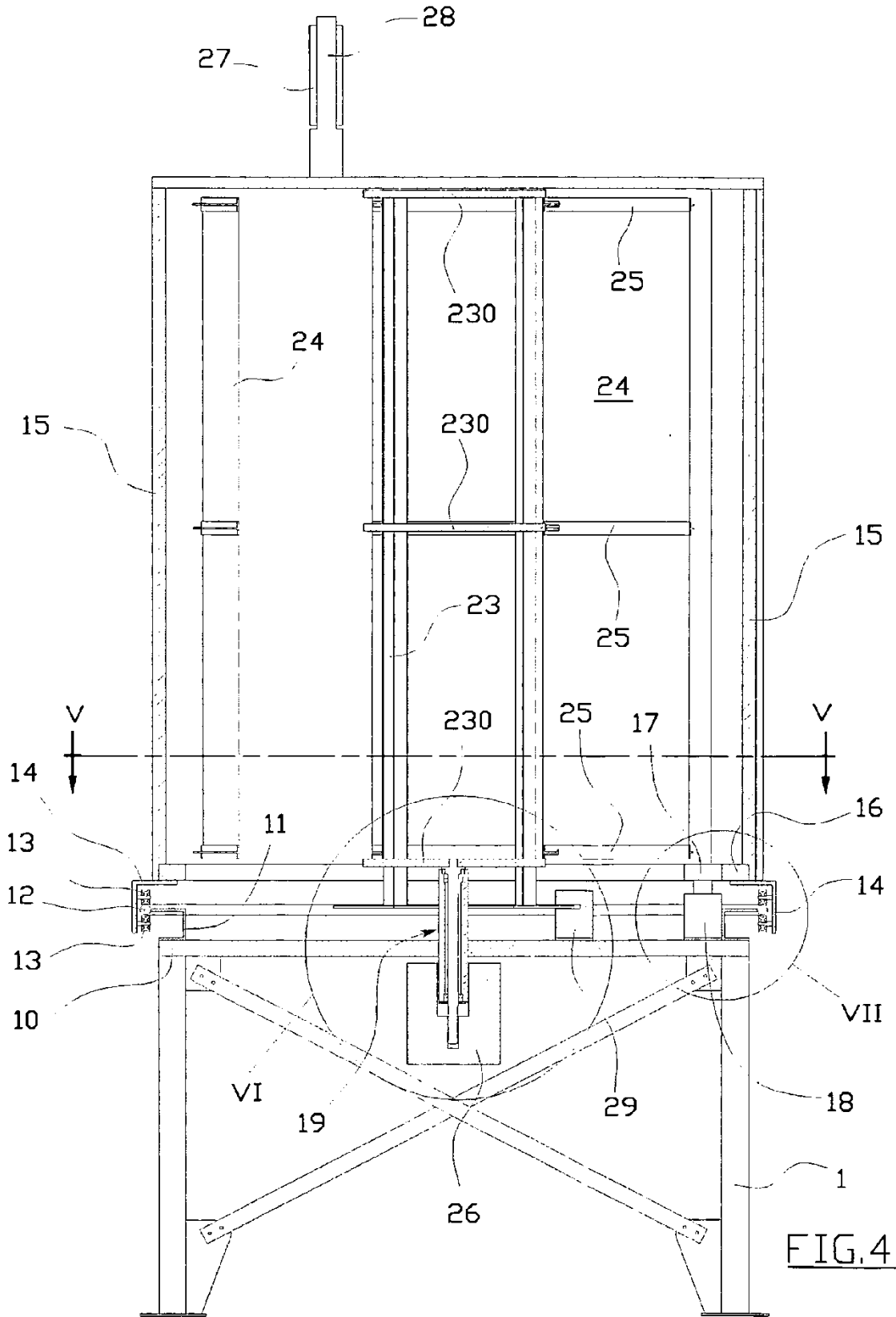
REIVINDICACIONES

- 5 1. Dispositivo de turbina eólica que comprende un bastidor (1) de base que soporta un rotor de eje vertical, estando asociado el eje del rotor a un dispositivo de usuario, en el que el rotor está contenido de manera ajustada en el interior de una carcasa (15) cilíndrica que presenta dos aberturas (151A, 152A), equipadas respectivamente con un conducto convergente de entrada (153A) y un conducto divergente de salida (154A), estando accionada la carcasa (15) en rotación alrededor de su eje mediante unos medios sensibles a la dirección del viento, de manera que el conducto convergente de entrada (153A) está situado siempre orientado hacia el viento, caracterizado porque la proyección sobre el diámetro de la abertura de entrada (151A) es mayor que el radio de la carcasa (15) cilíndrica, estando comprendido el conducto convergente (153A) entre dos paredes convergentes (153B, 153C) que se encuentran en los lados opuestos del eje de la carcasa (15), que presentan un ángulo entre las mismas comprendido entre 30° y 45°, siendo una (153C) de dichas paredes laterales (153B, 153C) sustancialmente tangente a la carcasa (15) y el plano bisecado de las paredes convergentes (153B, 153C) del conducto convergente (153A) se encuentra entre el eje de la carcasa (15) y la pared (153C) tangente a la carcasa (15).
- 10 2. Dispositivo de turbina eólica según la reivindicación 1, caracterizado porque la pared convergente (153C) tangente a la carcasa (15) cilíndrica está inclinada hacia la dirección del viento en un ángulo α comprendido entre 7° y 13°, preferentemente 10,5°.
- 15 3. Dispositivo de turbina eólica según la reivindicación 1, caracterizado porque la distancia entre la abertura de entrada (151A) del conducto convergente (153A) y el eje de rotor es de desde 1,5 veces el diámetro de la carcasa (15) hasta 1,75 veces el diámetro de la carcasa (15).
- 20 4. Dispositivo de turbina eólica según la reivindicación 1, caracterizado porque el conducto divergente (154A) de la abertura de salida (152A) está comprendido entre dos paredes divergentes que presentan un ángulo entre las mismas comprendido entre 11° y 15°.
- 25 5. Dispositivo de turbina eólica según la reivindicación 4, caracterizado porque las paredes divergentes están dispuestas simétricamente con respecto al eje de rotor, siendo cada una sustancialmente tangente a la carcasa (15) y estando el ángulo entre las mismas comprendido entre 11° y 15°, preferentemente 13°.
- 30 6. Dispositivo de turbina eólica según la reivindicación 4, caracterizado porque la distancia entre la abertura de salida (152A) del conducto divergente (154A) y el eje de carcasa es de desde 1,0 veces el diámetro de la carcasa (15) hasta 1,30 veces el diámetro de la carcasa (15).
- 35 7. Dispositivo de turbina eólica según la reivindicación 1, caracterizado porque los medios sensibles a la dirección del viento son un álabe (27) plano que rota libremente alrededor de un eje vertical solidario a la carcasa (15).
- 40 8. Dispositivo de turbina eólica según la reivindicación 7, caracterizado porque el álabe (27) plano está conectado a una parte móvil de un codificador (29), estando conectada la otra parte del mismo a la carcasa (15), controlando el codificador un motor (18) eléctrico que realiza las rotaciones de la carcasa (15).









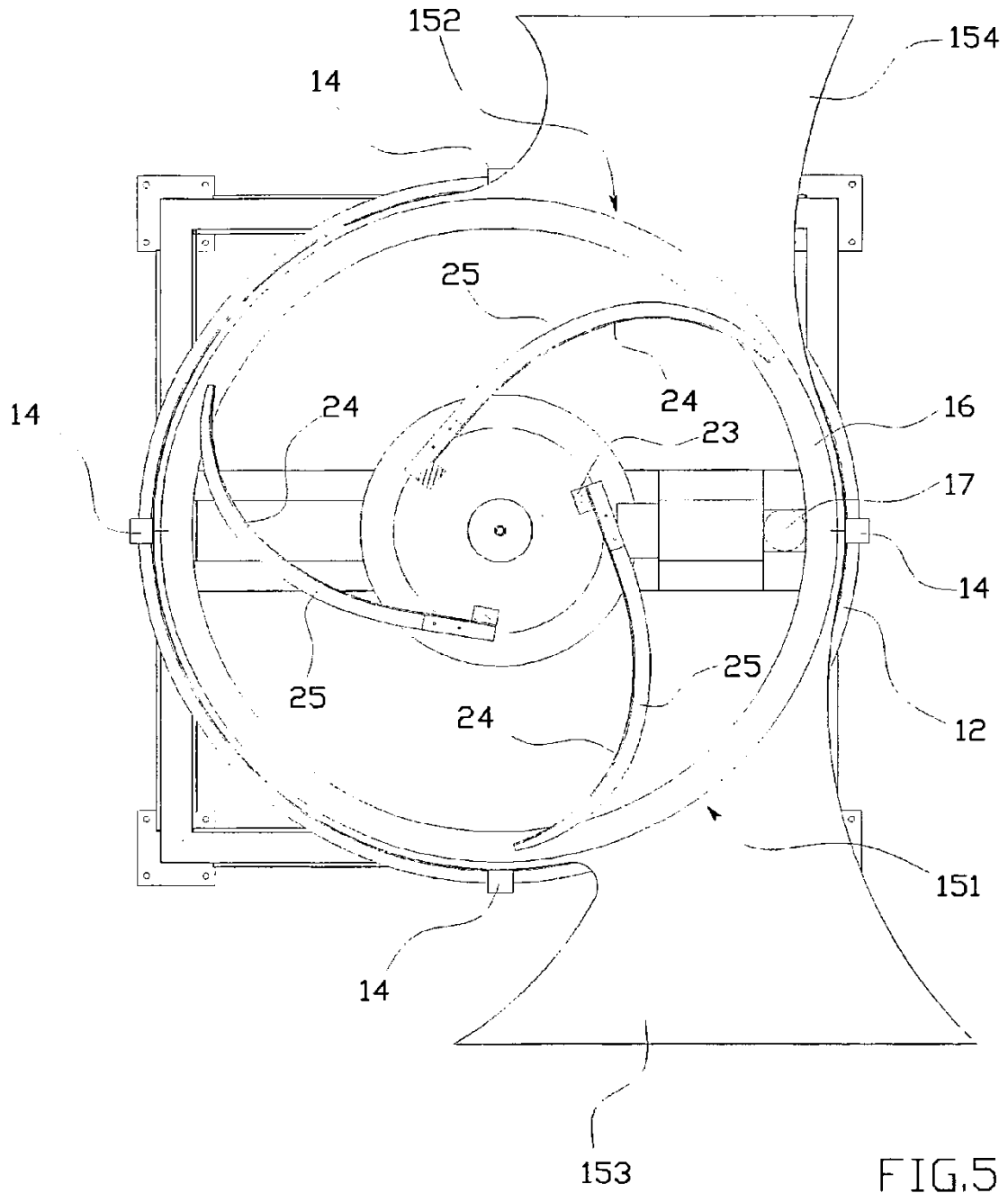


FIG.5

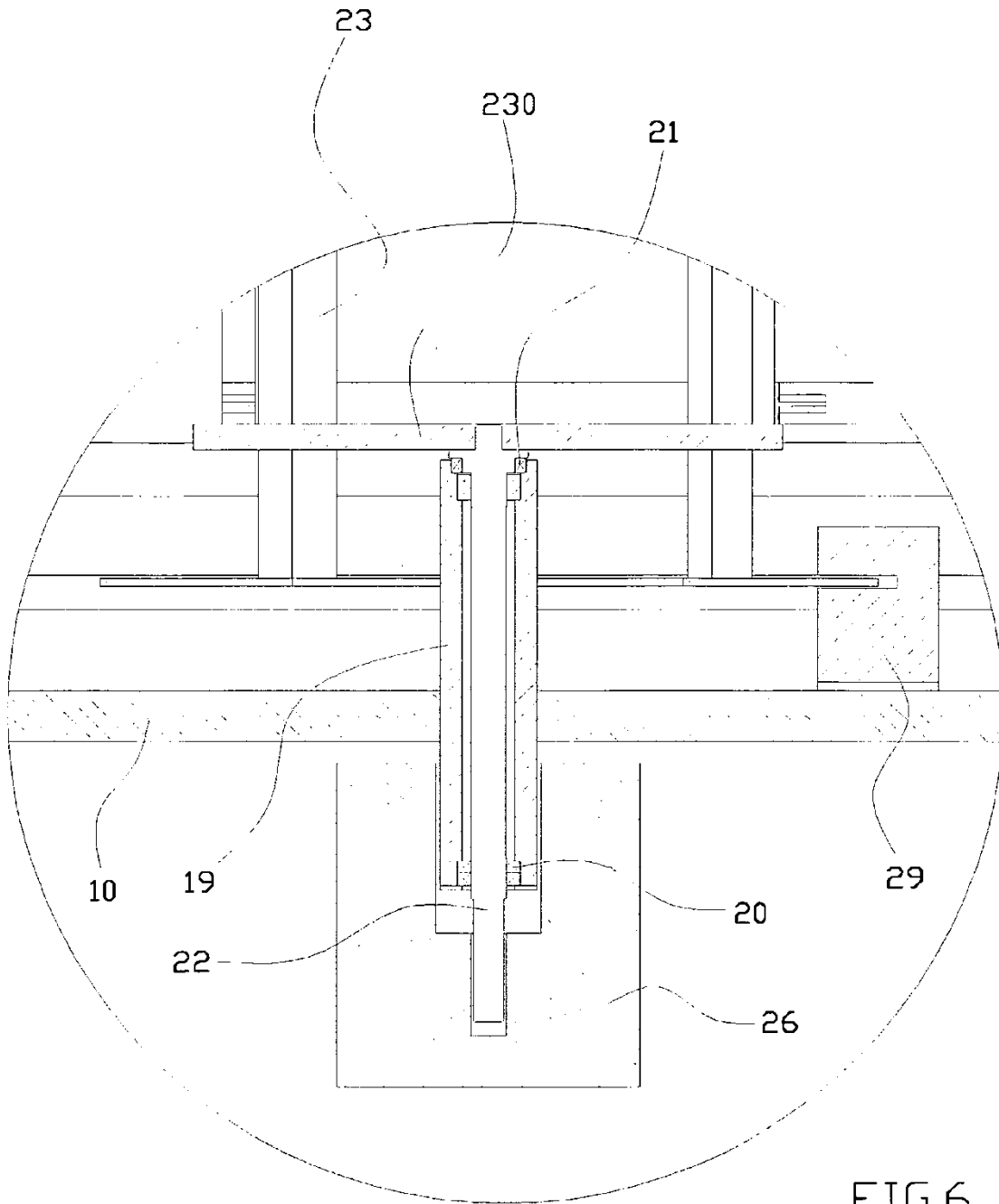
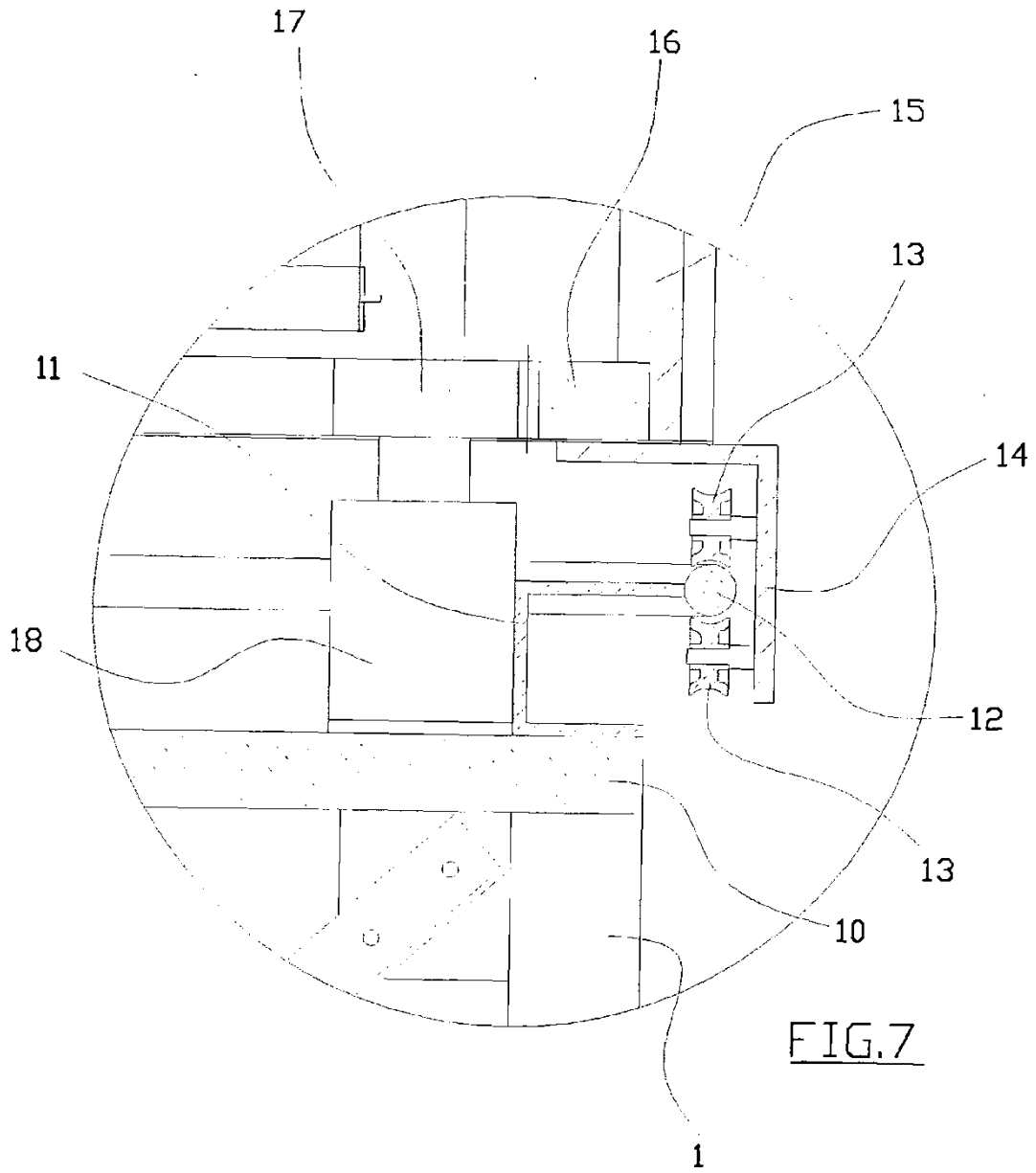


FIG.6



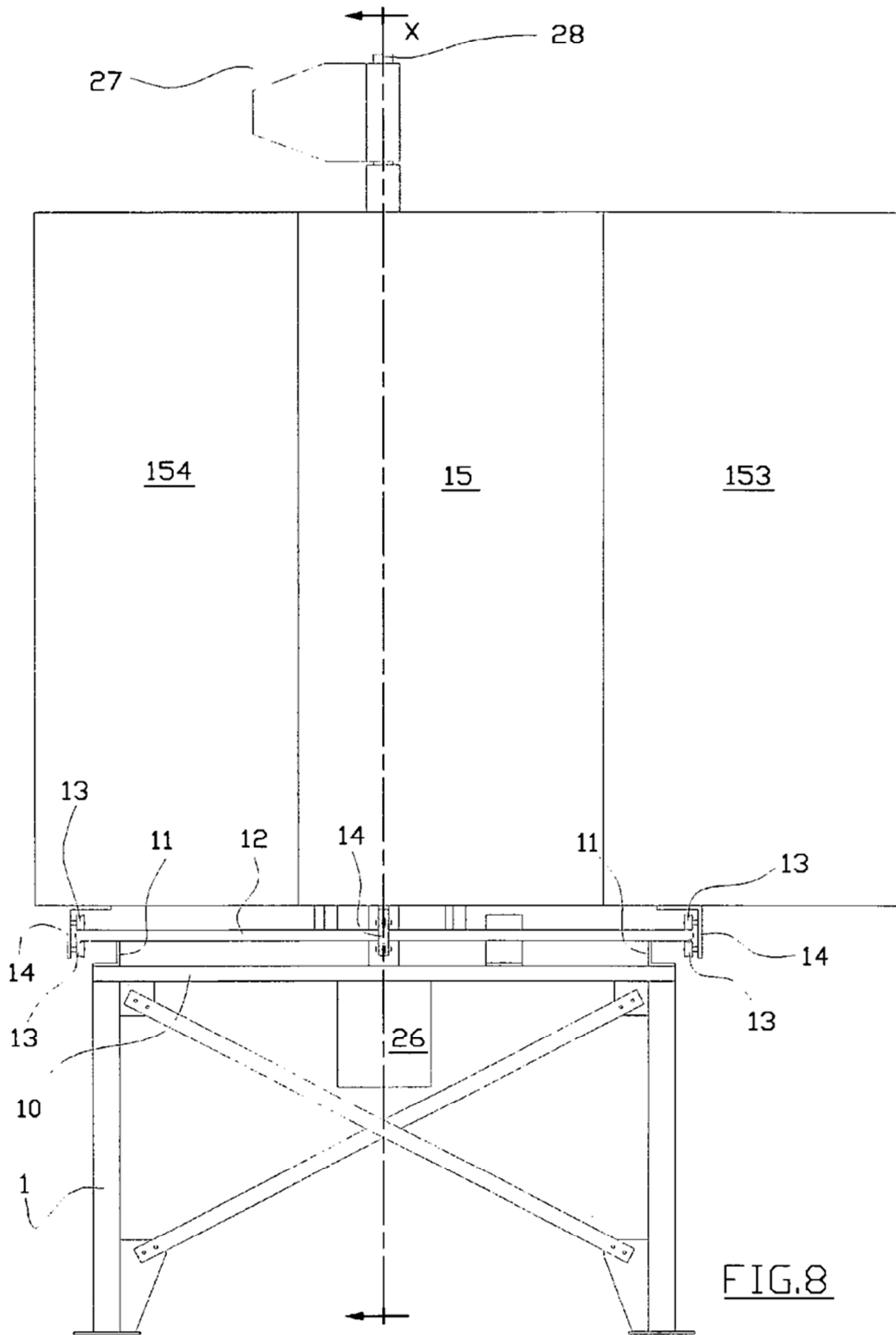


FIG. 8

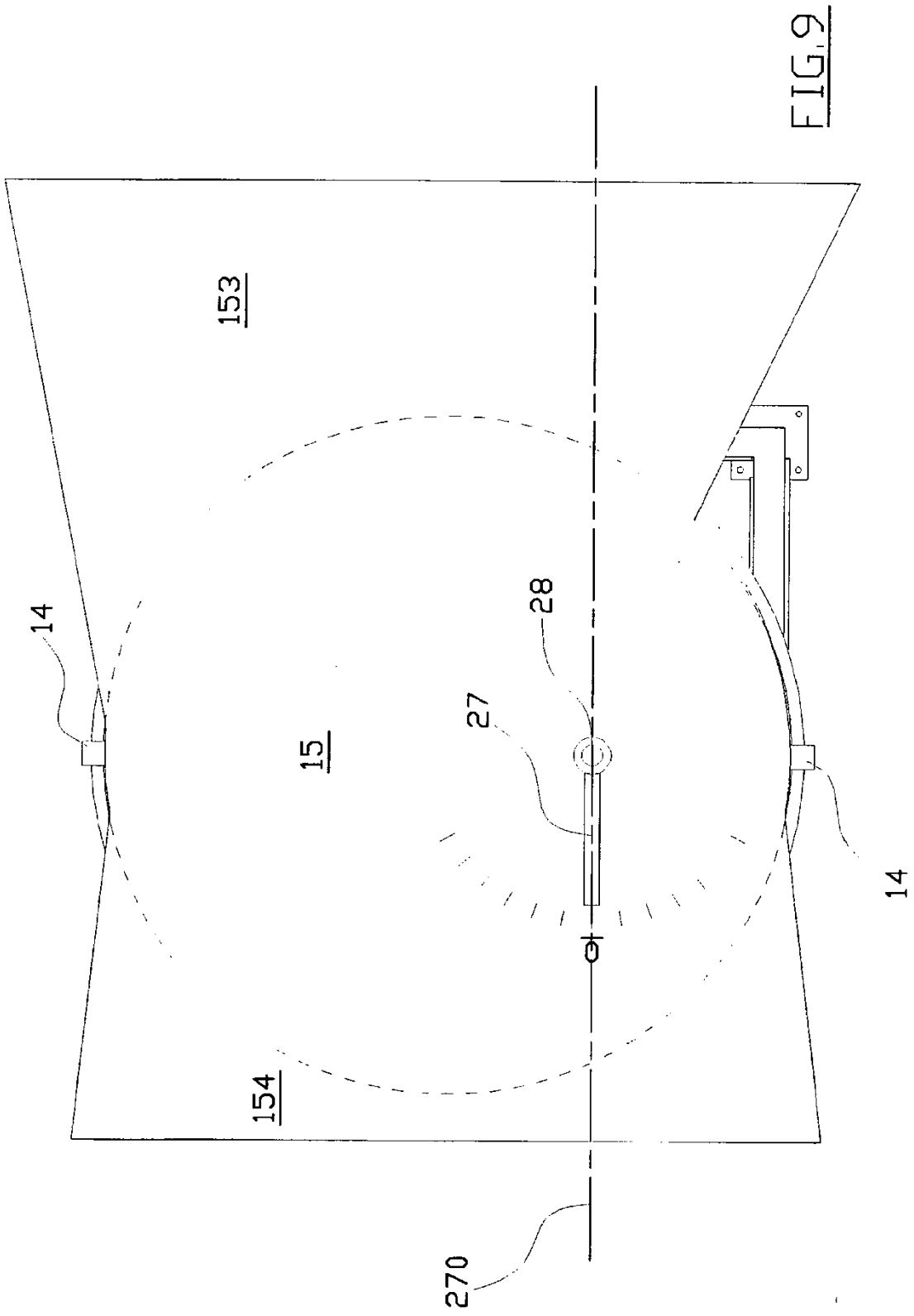


FIG. 9

