

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 473 583**

51 Int. Cl.:

**F03D 1/06** (2006.01)

**F03D 7/02** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **02.08.2012 E 12178929 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **26.03.2014 EP 2554835**

54 Título: **Generador de energía eólica**

30 Prioridad:

**03.08.2011 IT BO20110482**

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

**07.07.2014**

73 Titular/es:

**BONFIGLIOLI RIDUTTORI S.P.A. (100.0%)  
Via Giovanni XXIII, 7/A Frazione Lippo  
Calderara di Reno, IT**

72 Inventor/es:

**TORCELLI, ANDREA;  
ZINZANI, GIOVANNI y  
CASAMENTI, GUSTAVO**

74 Agente/Representante:

**PONS ARIÑO, Ángel**

**ES 2 473 583 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**

Generador de energía eólica

La presente invención hace referencia a un generador de energía eólica.

5 En particular, la presente invención hace referencia a un generador de energía eólica del tipo que comprende una torre de soporte; una góndola acoplada de forma rotatoria a un extremo superior de la torre de soporte, de manera que rote alrededor de un primer eje de rotación; y un rotor que comprende, a su vez, un buje central acoplado de forma rotatoria a la góndola y a una pluralidad de palas acopladas de forma rotatoria al mismo buje central, de manera que roten alrededor de respectivos segundos ejes de rotación.

10 La posición de la góndola alrededor del primer eje de rotación es controlada de manera selectiva por un primer dispositivo de orientación que comprende una corona dentada montada sobre el extremo superior de la torre de soporte de manera coaxial con respecto al primer eje de rotación, y una pluralidad de primeros motores de engranajes, que se encuentran fijados a la góndola, están distribuidos alrededor del primer eje de rotación, y donde cada uno presenta un respectivo primer engranaje de salida acoplado a la primera corona dentada.

15 La posición de cada pala alrededor del segundo eje de rotación asociado es controlada de manera selectiva por un dispositivo de orientación asociado que comprende una segunda corona dentada fijada a la pala de manera coaxial con respecto al segundo eje de rotación, y por al menos un segundo motor de engranajes, que se encuentra fijado al buje central, y presenta un segundo engranaje de salida acoplado a la segunda corona dentada.

20 Cada engranaje de salida posee un tercer eje de rotación paralelo a, y distinto de, un eje longitudinal del motor de engranajes asociado, que está fijado por encima de una estructura de soporte por medio de una cantidad relativamente grande de pernos de sujeción uniformemente distribuidos alrededor del propio eje longitudinal con una distancia de distribución relativamente pequeña.

25 Los generadores de energía eólica del tipo conocido descrito anteriormente, presentan el serio inconveniente de que el correcto acoplamiento del engranaje de salida de cada motor de engranajes con la corona dentada asociada implica la retirada de todos los pernos de sujeción, la rotación del motor de engranajes alrededor de su propio eje longitudinal, de tal manera que se aproveche la excentricidad entre el eje longitudinal del motor de engranajes y el eje de rotación del engranaje de salida, la nueva fijación de los pernos de sujeción, y, por lo tanto, serias dificultades operacionales por parte del personal especializado, y un tiempo relativamente prolongado de montaje del generador de energía eólica.

30 La rotación del motor de engranajes alrededor de su propio eje longitudinal y el desacoplamiento del engranaje de salida de la corona dentada asociada implica, además, en ambos casos, la elevación del motor de engranajes de la estructura de soporte inferior, y por lo tanto requiere el uso de un sistema de elevación.

El propósito de la presente invención es proporcionar un generador de energía eólica que esté libre de los inconvenientes descritos anteriormente y que sea de ejecución sencilla y más económico.

35 El documento US 2011/0142617 A1 revela un generador de energía eólica de acuerdo al preámbulo de las reivindicaciones 1 y 10.

De acuerdo a la presente invención, se proporciona un generador de energía eólica según se reivindica en las reivindicaciones adjuntas.

La presente invención será descrita a continuación en referencia a los dibujos anexos, los cuales ilustran un ejemplo de un modo de realización no limitativo, en donde:

40 La figura 1 es una vista en perspectiva esquemática, con piezas eliminadas para mayor claridad, de un modo de realización preferido del generador de energía eólica de la presente invención;

La Figura 2 es una vista lateral esquemática, con piezas eliminadas para mayor claridad, de un primer detalle del generador de energía eólica de la Figura 1;

45 La Figura 3 es una vista en perspectiva esquemática, con piezas eliminadas para mayor claridad, de un segundo detalle del generador de energía eólica de la Figura 1;

La Figura 4 es una vista en planta esquemática, con piezas eliminadas para mayor claridad, del detalle de la Figura 3; y

## ES 2 473 583 T3

La Figura 5 es una vista en perspectiva esquemática, con piezas eliminadas para mayor claridad, de un tercer detalle del generador de energía eólica de la Figura 1.

5 En referencia a las Figuras 1 y 2, el número de referencia 1 indica como un todo, un generador de energía eólica que comprende una torre de soporte 2, que está anclada al suelo, y soporta una góndola 3 acoplada de manera rotatoria a un extremo superior de la torre 2 para que oscile con respecto a la torre 2 y bajo el empuje de un dispositivo de orientación 4, alrededor de un eje de rotación 5 determinado.

10 Tal como se muestra en las Figuras 3 y 4, el dispositivo 4 comprende, en este caso, una corona dentada (primer engranaje) 6 fijada al extremo superior de la torre 2 coaxialmente con el eje 5, y una pluralidad de motores de engranajes 7, que están distribuidos alrededor del eje 5, y están fijados a una cubierta 8 (Figura 2) que sobresale hacia la parte inferior desde la góndola 3, de manera coaxial con respecto al propio eje 5.

Cada motor de engranajes 7 comprende una carcasa contenedora 9, que posee un eje longitudinal 10 sustancialmente paralelo al eje 5, se extiende a través de una estructura/bastidor de soporte que sobresale radialmente hacia el exterior de la cubierta 8 por encima de la corona dentada 6, y lleva conectado en un extremo superior un motor eléctrico 12 de un tipo conocido.

15 El motor de engranajes 7 comprende además, un engranaje de salida (segundo engranaje) 13, que está montado de manera rotatoria en correspondencia con un extremo inferior de la carcasa 9, se extiende por debajo del soporte 11, está acoplado con la corona dentada 6, y se hace rotar mediante el motor 12 alrededor del eje 10 por medio de la interposición de un engranaje de reducción epicíclico conocido, que no se muestra, alojado en el interior de la propia carcasa 9.

20 La carcasa 9 está articulada al soporte 11 por medio de un perno de acoplamiento 14, que presenta un eje longitudinal (eje de pivotamiento) 15 paralelo a, y distinto de, el eje 10, y se extiende a través del soporte 11 y a través de un reborde 16 que sobresale radialmente por fuera de la carcasa 9.

25 La posición de la carcasa 9 y, por lo tanto, del engranaje 13 alrededor del eje 15 es controlada de manera selectiva mediante un dispositivo de accionamiento 17 que comprende una horquilla de acoplamiento 18, que sobresale radialmente por fuera de la carcasa 9, está dispuesta en el lado opuesto del reborde 16 con respecto al eje 10, y presenta dos brazos 19 que se encuentran sustancialmente paralelos entre sí.

30 El dispositivo 17 también comprende un pasador limitador de final de carrera 20, que tiene un eje longitudinal 21 paralelo al eje 15, sobresale hacia arriba desde el soporte 11, se extiende entre los dos brazos 19, y presenta un diámetro que es menor que una distancia entre los brazos 19 medida paralela a una dirección 22 transversal al propio eje 21.

35 El dispositivo 17 además comprende dos elementos de accionamiento/tornillos de regulación 23, que se extienden en la dirección 22, están dispuestos sobre lados opuestos del pasador 20 en la dirección 22, son sustancialmente coaxiales entre sí, y están atornillados a través de los brazos 19 asociados para ser dispuestos en contacto con el pasador 20 y ejercer sobre el pasador 20 empujes respectivos en los dos sentidos opuestos de la propia dirección 22.

La posición de los tornillos 23 en la dirección 22 permite, por lo tanto, controlar de manera selectiva la posición de la carcasa 9 y, por lo tanto, del engranaje 13 alrededor del eje 15.

40 Una vez se haya situado de forma adecuada alrededor del eje 15, cada motor de engranajes 7 se bloquea axialmente en el soporte 11 asociado mediante un dispositivo de bloqueo 24 que comprende, en este caso, cuatro tornillos de sujeción 25, dos de los cuales se extienden a través del reborde 16, se encuentran atornillados en el soporte 11, y son desplazables en ranuras asociadas (no se muestran) obtenidas a través del reborde 16 paralelo al eje 15, y dos de ellos se extienden a través de los brazos 19 de la horquilla 18, están atornillados en el soporte 11, y son desplazables en ranuras asociadas (no se muestran) obtenidas a través de los brazos 19 paralelos al eje 15.

45 El generador de energía eólica 1 tiene además un rotor 26 que comprende un buje central 27, que tiene una forma sustancialmente esférica, está acoplado de manera rotatoria a la góndola 3 para su rotación, con respecto a la góndola 3 y bajo el empuje del viento, alrededor de un eje de rotación 28, y está adicionalmente acoplado de manera fija angularmente a un eje de transmisión 29, que se extiende en el interior de la góndola 3, y controla la operación de un generador eléctrico 30 montado en la parte trasera de la propia góndola 3.

50 El buje 27 presenta, en este caso, tres aberturas 31, que se encuentran separadas por igual alrededor del eje 28, tienen ejes longitudinales 32 asociados sustancialmente transversales al eje 28, y son acopladas de manera rotatoria, cada una por una pala 33 asociada.

En referencia a la Figura 5, la posición de cada pala 33 alrededor del eje 32 asociado es controlada de forma selectiva por un respectivo dispositivo de orientación 34 que comprende, en este caso, una corona dentada (primer engranaje) 35 fijada a la pala 33 de forma coaxial con el eje 32 asociado y al menos un motor de engranajes 36 montado a través de un soporte/bastidor 37 que sobresale de forma radial en el interior del buje 27.

- 5 Los motores de engranajes 36 son completamente equivalentes a los motores de engranajes 7 y no serán descritos adicionalmente en detalle, ya que todos los componentes de los motores de engranajes 7 están presentes en los motores de engranajes 36 y mantienen la misma numeración que ya se ha utilizado.

10 Además, en el caso de los motores de engranajes 36, por lo tanto, la posición de cada par de tornillos 23 en la dirección 22 asociada permite controlar la localización del motor de engranajes 36 asociado y, por lo tanto, del engranaje 13 asociado alrededor del eje 15 asociado.

Una vez situado de manera adecuada alrededor del eje 15, cada motor de engranajes 36 se bloquea axialmente en el soporte 37 mediante un mecanismo de bloqueo 38 completamente equivalente a uno de los dispositivos 24.

15 En referencia a lo mencionado anteriormente, debe señalarse, además, que la posición de la góndola 3 alrededor del eje 5 y de cada pala 33 alrededor del eje 32 asociado se controla de forma selectiva en función de los datos que hacen referencia a la velocidad y a la dirección del viento detectados por un anemómetro 39 fijado a una antena 40 que sobresale de la propia cápsula 3.

La rotación de los motores de engranajes 7, 36 alrededor de los ejes 15 asociados permite:

20 utilizar una cantidad relativamente pequeña de pernos de sujeción 25 y, por lo tanto, realizar un número relativamente pequeño de orificios correspondientes (no se muestran) a través de las carcasas 9 y de las correspondientes ranuras (no se muestran) a través de los soportes 11 y 37;

hacer los motores de engranajes 7, 36 con el engranaje de salida 13 coaxiales con los ejes 10 asociados;

situar correctamente cada motor de engranajes 7, 36, y, por lo tanto, cada engranaje 13 de forma relativamente sencilla y rápida, aflojando los cuatro pernos 25 y actuando sobre los tornillos de ajuste 23 sin elevar el propio motor de engranajes 7, 36;

25 desacoplar cada engranaje 13 de la corona dentada 6, 35 asociada sin elevar el motor de engranajes 7, 36 asociado; y reducir la dimensión radial de los motores de engranajes 7, 36 en la dirección 22.

## REIVINDICACIONES

1. Generador de energía eólica que comprende una torre de soporte (2); una góndola (3) acoplada de forma rotatoria a un extremo superior de la torre de soporte (2) de manera que rote alrededor de un eje de rotación (5); un rotor (26) acoplado de forma rotatoria a la góndola (3); y un dispositivo de orientación (4) para orientar la góndola (3) alrededor de dicho eje de rotación (5), donde el dispositivo de orientación (4) comprende un primer engranaje (6) montado sobre uno de entre dicha torre de soporte (2) y góndola (3), y al menos un motor de engranajes (7), que está montado sobre un bastidor de soporte (11) del otro de entre dicha torre de soporte (2) y góndola (3), y presenta un segundo engranaje (13) acoplado al primer engranaje (6); y **caracterizado por que** el motor de engranajes (7) está articulado a dicho bastidor de soporte (11) de manera que rote alrededor de un eje de pivotamiento (15) que es sustancialmente paralelo a dicho eje de rotación (5); donde un dispositivo de accionamiento (17) se proporciona para desplazar el motor de engranajes (7) alrededor de dicho eje de pivotamiento (15) y para controlar de forma selectiva la posición del motor de engranajes (7) alrededor del propio eje de pivotamiento (15).
2. Generador de energía eólica según la reivindicación 1, en donde el dispositivo de accionamiento (17) comprende al menos un elemento de accionamiento (23) que actúa sobre el motor de engranajes (7) en una dirección de empuje (22) que es sustancialmente transversal a dicho eje de pivotamiento (15).
3. Generador de energía eólica según la reivindicación 1 o 2 y que comprende, además, un dispositivo de bloqueo (24) para bloquear el motor de engranajes (7) axialmente contra el bastidor de soporte (11).
4. Generador de energía eólica según la reivindicación 3, en donde el dispositivo de bloqueo (24) comprende una pluralidad de elementos de sujeción (25), cada uno de los cuales se extiende a través de una abertura obtenida a través del bastidor de soporte (11) o a través del motor de engranajes (7) y que presenta una dimensión tangencial que es mayor que un diámetro del propio elemento de sujeción (25).
5. Generador de energía eólica según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde el motor de engranajes (7) comprende una carcasa contenedora (9), que es sustancialmente cilíndrica y presenta un eje longitudinal (10), que es paralelo a y distinto de dicho eje de pivotamiento (15).
6. Generador de energía eólica según la reivindicación 5, en donde en la carcasa contenedora (9) comprende un primer reborde (16), que sobresale radialmente por fuera de la propia carcasa contenedora (9), para ser articulada al bastidor de soporte (11) en correspondencia con dicho eje de pivotamiento (15).
7. Generador de energía eólica según la reivindicación 5 o 6, en donde el dispositivo de accionamiento (17) comprende un elemento limitador de final de carrera (20) instalado en el bastidor de soporte (11) y dos elementos de empuje (23) opuestos entre sí, que están dispuestos en lados opuestos del elemento limitador de final de carrera (20) y actúan sobre el elemento limitador de final de carrera (20) en dos direcciones de empuje (22), que son opuestas entre sí y transversales al eje de pivotamiento (15).
8. Generador de energía eólica según la reivindicación 7, en donde en la carcasa contenedora (9) comprende un segundo reborde (18), que sobresale radialmente por fuera de la propia carcasa contenedora (9), presenta la forma de una horquilla, y comprende dos brazos (19) que se extienden sobre lados opuestos del elemento limitador de final de carrera (20); donde cada elemento de empuje (23) comprende un tornillo de ajuste, que se extiende en la dirección de empuje (22) asociada y que se atornilla a través de dicho brazo (19), para ser dispuesto sustancialmente en contacto con el elemento limitador de final de carrera (20).
9. Generador de energía eólica según la reivindicación 8, en donde la distancia entre los dos brazos (19), medida paralela a dichas direcciones (22) de empuje, es mayor que una dimensión del elemento limitador de final de carrera (20) en las propias direcciones (22) de empuje.
10. Generador de energía eólica que comprende una torre de soporte (2); una góndola (3) montada en correspondencia en un extremo superior de la torre de soporte (2); un rotor (26) que comprende, a su vez, un buje central (27) acoplado de forma rotatoria a la góndola (3) y una pluralidad de palas (33) acopladas de forma rotatoria al propio buje (27), para rotar alrededor de respectivos ejes de rotación (32); y, para cada pala (33), un respectivo dispositivo de orientación (34) para orientar la pala (33) alrededor del respectivo eje de rotación (32), donde el dispositivo de orientación (34) comprende un primer engranaje (35) montado sobre uno de entre dicha pala (33) y buje (27), y al menos un motor de engranajes (36), que está montado sobre un bastidor de soporte (37) del otro de entre dicha pala (33) y buje (27), y presenta un segundo engranaje (13) acoplado al primer engranaje (35); y **caracterizado por que** el motor de engranajes (36) está articulado a dicho bastidor de soporte (37) para rotar alrededor de un eje de pivotamiento (15) que es sustancialmente paralelo al eje de rotación (32) asociado; donde un dispositivo de accionamiento (17) se proporciona para desplazar el motor de engranajes (36) alrededor de dicho eje de pivotamiento (15) y para controlar de manera selectiva la posición del motor de engranajes (36) alrededor del propio eje de pivotamiento (15).

11. Generador de energía eólica según la reivindicación 10, en donde el dispositivo de accionamiento (17) comprende al menos un elemento de accionamiento (23) que actúa sobre el motor de engranajes (36) en una dirección de empuje (22) que es sustancialmente transversal a dicho eje de pivotamiento (15).
- 5 12. Generador de energía eólica según la reivindicación 10 u 11 y que comprende, además, un dispositivo de bloqueo (38) para bloquear de manera axial el motor de engranajes (36) contra el bastidor de soporte (37).
13. Generador de energía eólica según la reivindicación 12, en donde el dispositivo de bloqueo (38) comprende una pluralidad de elementos de sujeción (25), cada uno de los cuales se extiende a través de una abertura obtenida a través del bastidor de soporte (37) o a través del motor de engranajes (36) y que presenta una dimensión tangencial que es mayor que un diámetro del propio elemento de sujeción (25).
- 10 14. Generador de energía eólica según cualquiera de las reivindicaciones de la 10 a 13, en donde el motor de engranajes (36) comprende una carcasa contenedora (9), que es sustancialmente cilíndrica y presenta un eje longitudinal (10), que es paralelo a y distinto de dicho eje de pivotamiento (15).
- 15 15. Generador de energía eólica según la reivindicación 14, en donde la carcasa contenedora (9) comprende un primer reborde (16), que sobresale radialmente por fuera de la propia carcasa contenedora (9), para ser articulada al bastidor de soporte (37) en correspondencia con dicho eje de pivotamiento (15).
- 20 16. Generador de energía eólica según la reivindicación 14 o 15, en donde el dispositivo de accionamiento (17) comprende un elemento limitador de final de carrera (20) instalado en el bastidor de soporte (37) y dos elementos de empuje (23) opuestos entre sí, que están dispuestos en lados opuestos del elemento limitador de final de carrera (20) y actúa sobre el elemento limitador de final de carrera (20) en dos direcciones de empuje (22), que son opuestas entre sí y transversales al eje de pivotamiento (15).
- 25 17. Generador de energía eólica según la reivindicación 16, en donde la carcasa contenedora (9) comprende un segundo reborde (18), que sobresale radialmente por fuera de la propia carcasa contenedora (9), presenta la forma de una horquilla, y comprende dos brazos (19) que se extienden sobre lados opuestos del elemento limitador de final de carrera (20); donde cada elemento de empuje (23) comprende un tornillo de ajuste, que se extiende en la dirección de empuje (22) asociada y se atornilla a través de dicho brazo (19) asociado, para ser dispuesto sustancialmente en contacto con el elemento limitador de final de carrera (20).
- 30 18. Generador de energía eólica según la reivindicación 17, en donde la distancia entre los dos brazos (19), medidas paralelas a dichas direcciones de empuje (22), es mayor que un tamaño del elemento limitador de final de carrera (20) en las propias direcciones de empuje (22).

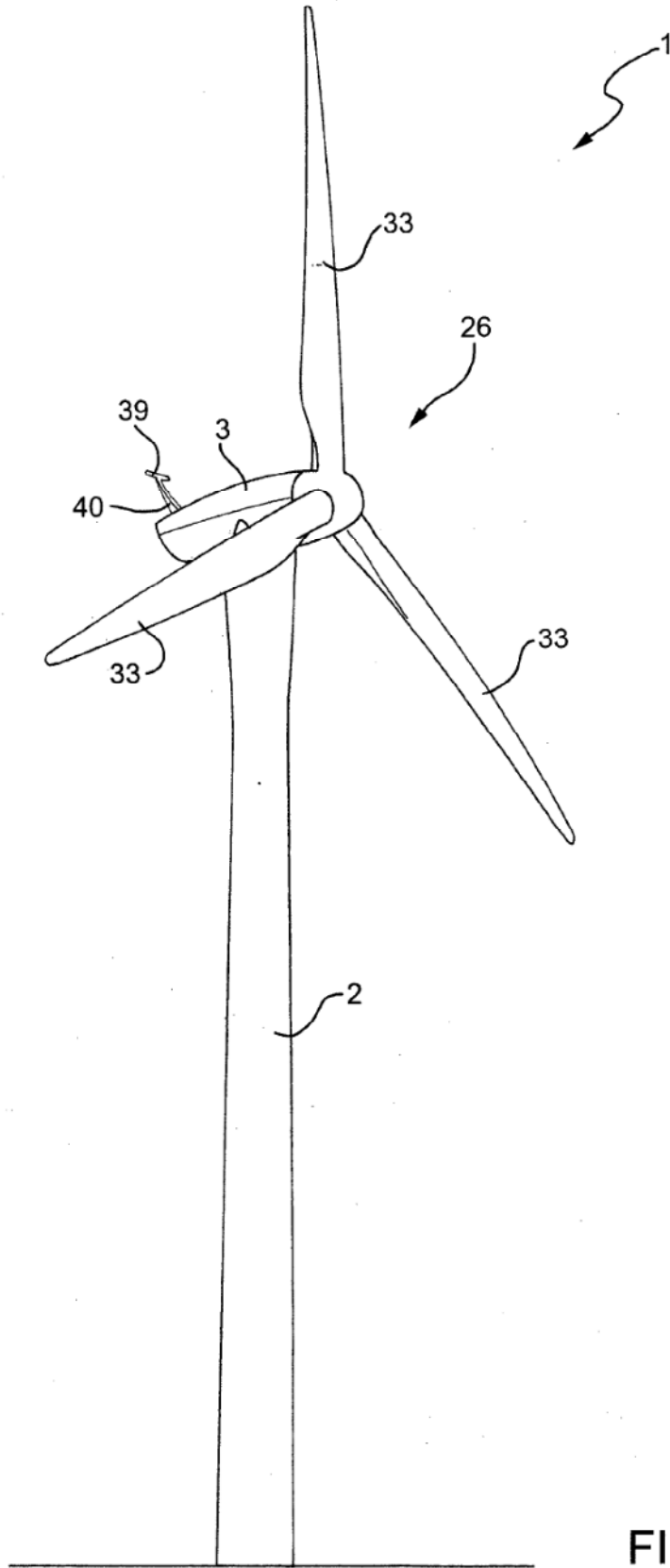


FIG. 1

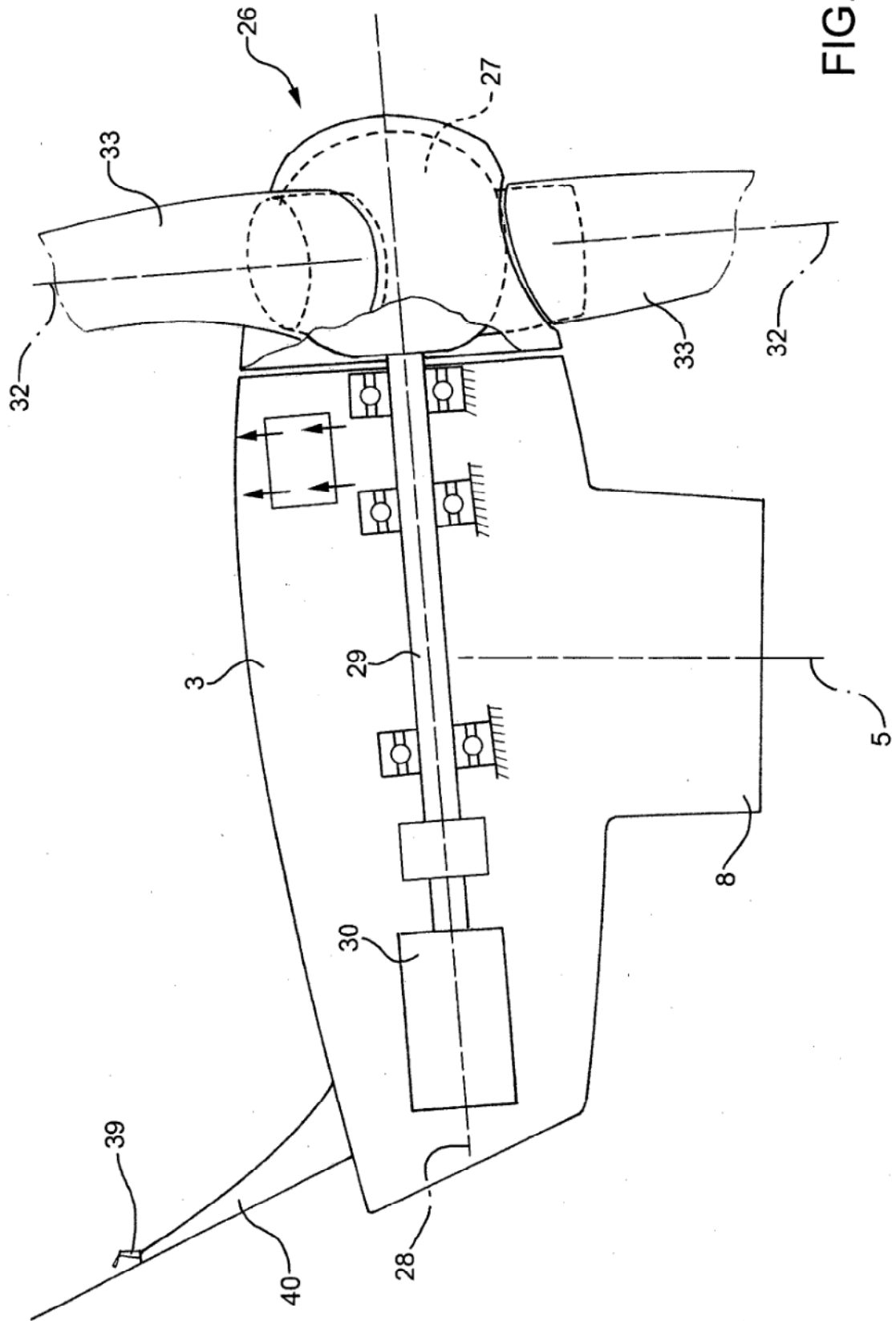


FIG. 2



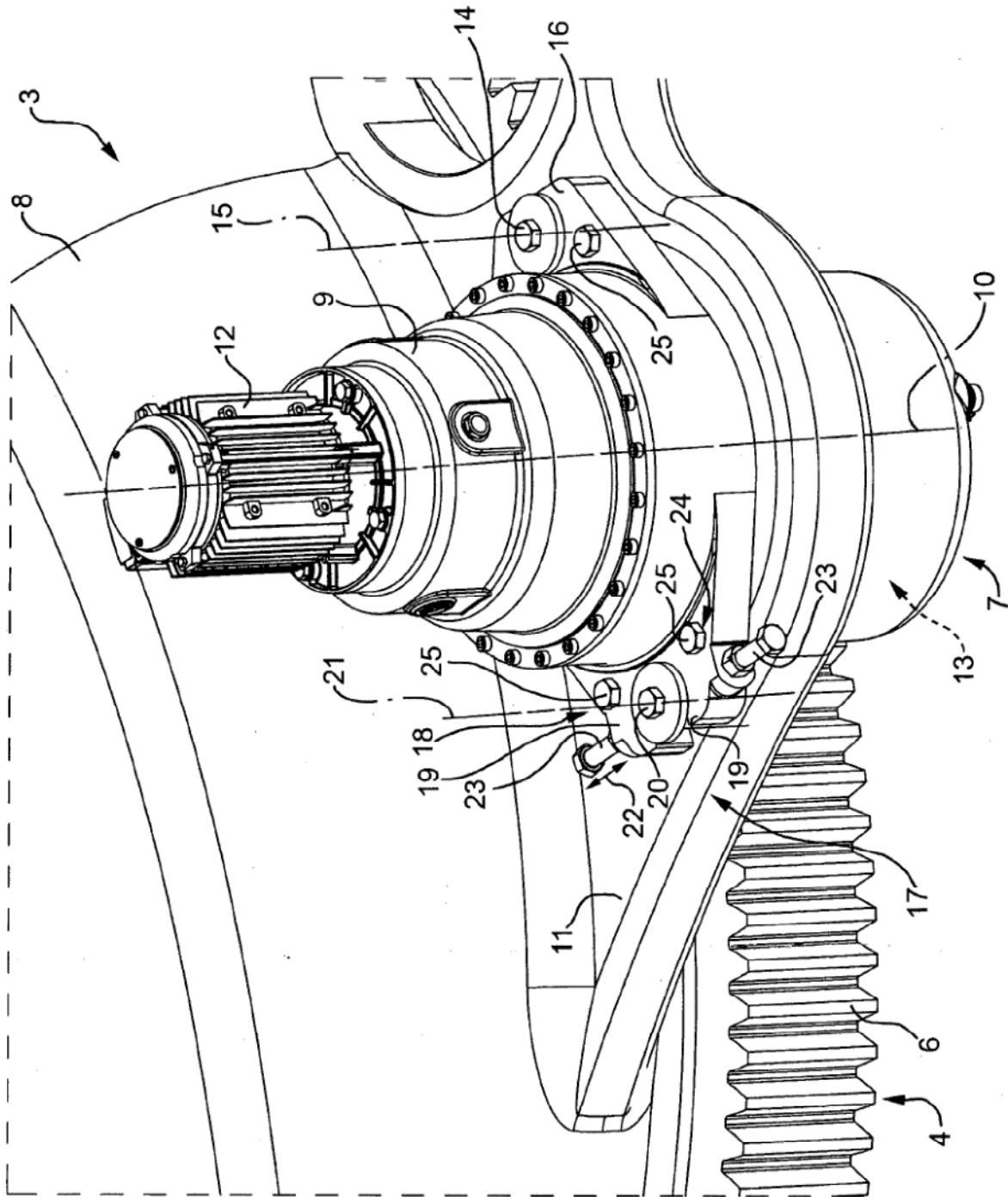


FIG. 3

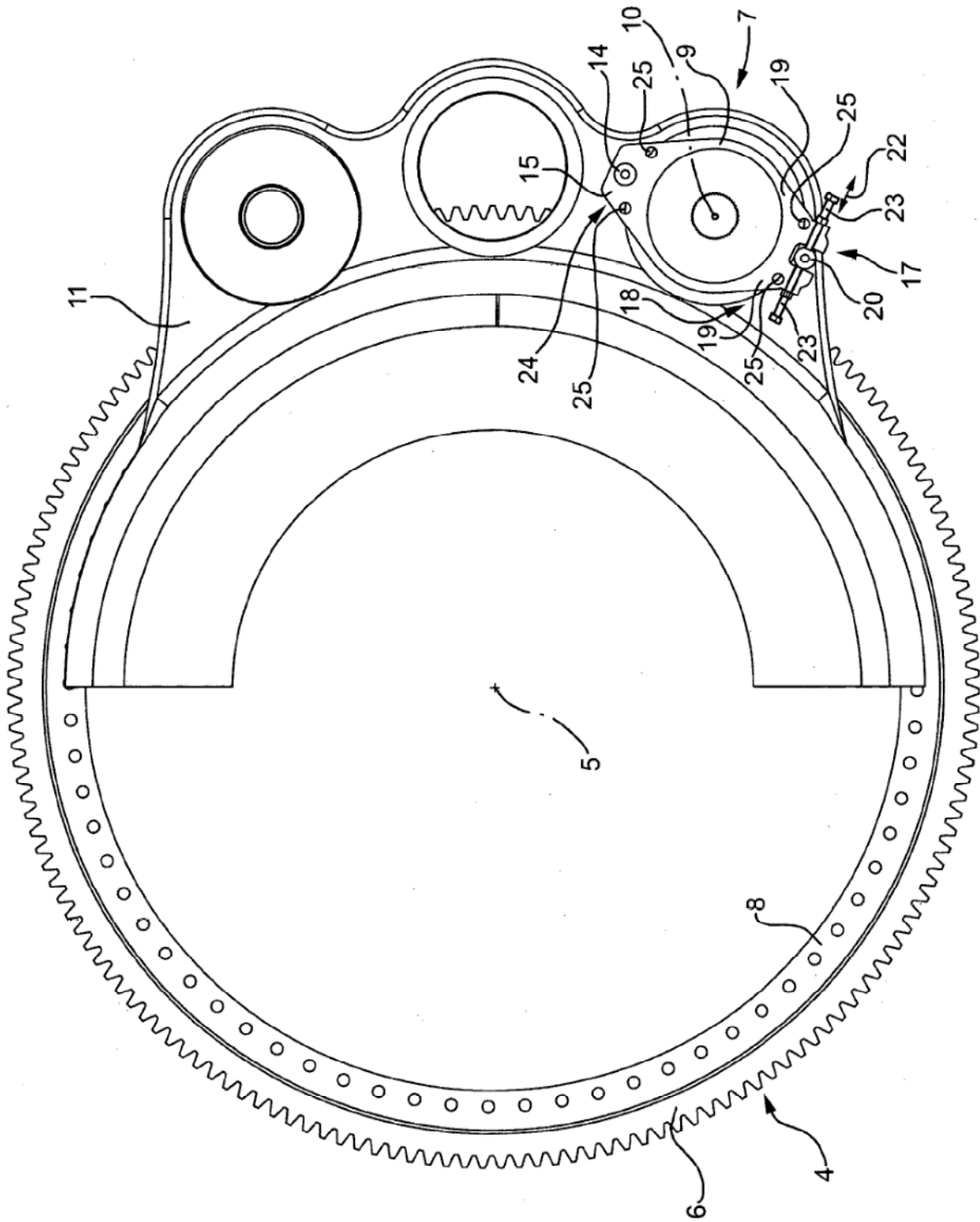


FIG. 4

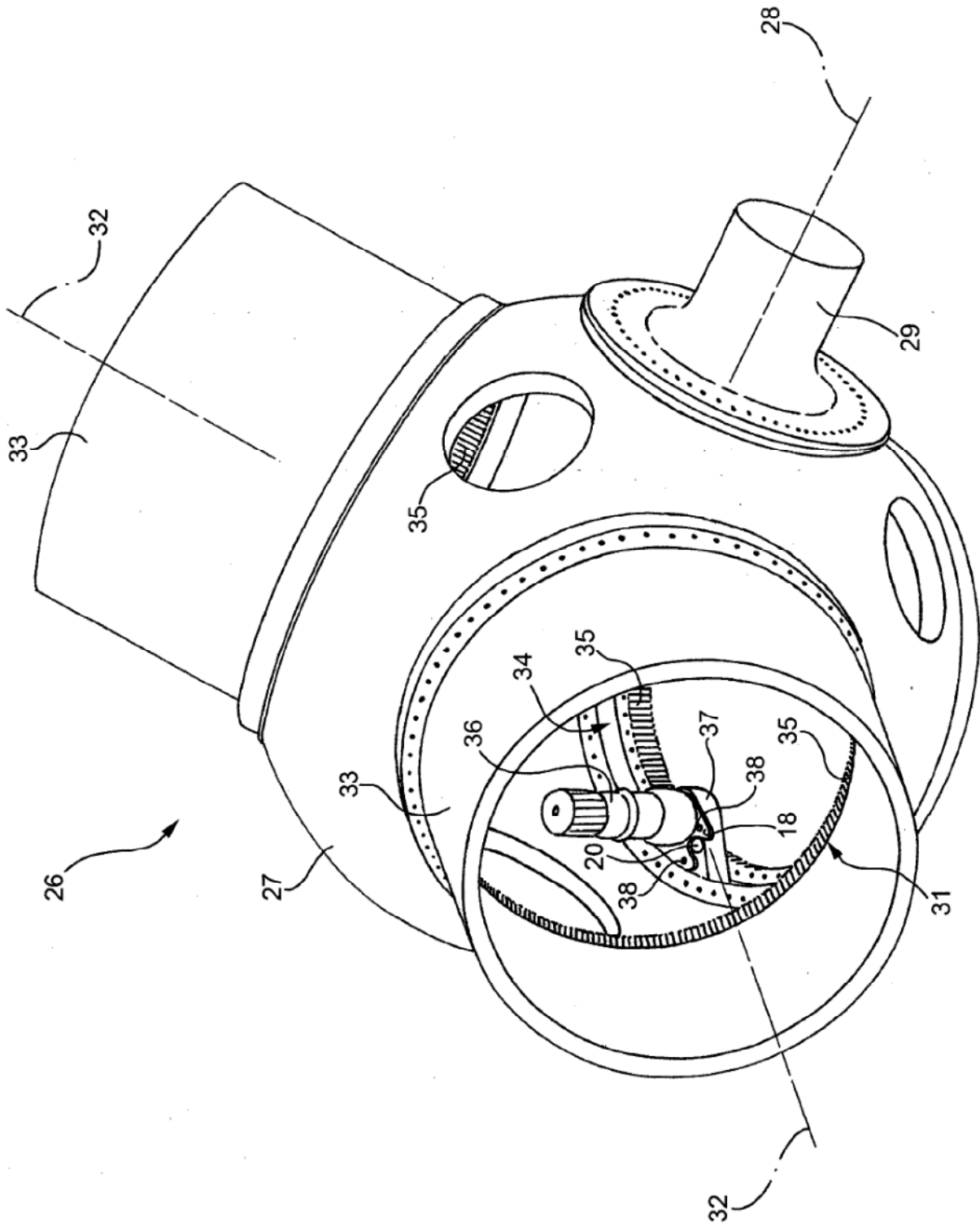


FIG. 5