

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 379 317**

51 Int. Cl.:
F03D 11/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **09166284 .1**
- 96 Fecha de presentación: **23.07.2009**
- 97 Número de publicación de la solicitud: **2148090**
- 97 Fecha de publicación de la solicitud: **27.01.2010**

54 Título: **Conjunto de bloqueo para el rotor de una turbina eólica**

30 Prioridad:
23.07.2008 IT MI20081340

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
24.04.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
24.04.2012

73 Titular/es:
WILIC S.AR.L
41, Boulevard du Prince Henry
1724 Luxembourg, LU

72 Inventor/es:
Pabst, Otto;
Casazza, Matteo y
Gelmini, Emmanuele

74 Agente/Representante:
Carvajal y Urquijo, Isabel

ES 2 379 317 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

Conjunto de bloqueo para el rotor de una turbina eólica

La presente invención se refiere a una turbina eólica.

5 Más específicamente, la presente invención se refiere a una turbina eólica del tipo que comprende una góndola montada normalmente sobre una torre; un generador eléctrico alojado en la góndola y que comprende un rotor y un estator; y un conjunto de pala montado de manera rotatoria en la góndola y que comprende un cubo, y un árbol montado directamente en el cubo y el rotor y soportado por el estator con la interposición de medios de cojinete.

10 En las denominadas turbinas eólicas de acoplamiento directo del tipo anterior, es decir, sin reductor entre el conjunto de pala y el rotor, uno de los componentes que requiere un mantenimiento y/o sustitución con más frecuencia son los medios de cojinete, que normalmente comprenden uno o más cojinetes de diámetro relativamente grande interpuestos entre el árbol de conjunto de pala y el estator del generador eléctrico.

Para simplificar el mantenimiento y/o la sustitución, se han concebido turbinas eólicas del tipo anterior, en las que puede trabajarse sobre los cojinetes, tras desconectar el árbol del cubo de conjunto de pala, del interior de la góndola, sin tener que separar y bajar el conjunto de pala hasta el suelo.

15 En las turbinas eólicas conocidas de este tipo, el árbol y los cojinetes sólo pueden desconectarse, obviamente, tras un bloqueo angular del conjunto de pala con respecto al estator.

20 En las turbinas eólicas conocidas del tipo anterior, el bloqueo angular del conjunto de pala implica normalmente situar en primer lugar el conjunto de pala de manera angular con respecto al estator, donde el bloqueo normalmente sólo puede conseguirse colocando selectivamente el conjunto de pala en un número dado de posiciones angulares con respecto a la góndola tal como se da a conocer en el documento EP 1.772.624 A.

Dado el tamaño y la sensibilidad a los agentes externos de los conjuntos de pala empleados, la colocación del conjunto de pala en posiciones angulares dadas con respecto a la góndola rara vez es rápida o sencilla.

Es un objeto de la presente invención proporcionar una turbina eólica del tipo anterior, diseñada para eliminar sustancialmente los inconvenientes mencionados anteriormente.

25 Más específicamente, es un objeto de la presente invención proporcionar una turbina eólica del tipo anterior, en la que el conjunto de pala pueda bloquearse con respecto al estator del generador eléctrico independientemente de la posición angular del conjunto de pala con respecto al estator.

Según la presente invención, se proporciona una turbina eólica según la reivindicación 1 y preferiblemente una cualquiera de las siguientes reivindicaciones que dependan directa o indirectamente de la reivindicación 1.

30 Con referencia a los dibujos adjuntos se describirán una serie de realizaciones no limitativas de la presente invención a modo de ejemplo, en los que:

la figura 1 muestra una vista lateral, con partes eliminadas por motivos de claridad, de una primera realización de la turbina eólica según la presente invención;

la figura 2 muestra una sección axial parcial, a mayor escala de un detalle en la figura 1;

35 la figura 3 muestra media sección axial parcialmente en despiece ordenado, a mayor escala de un detalle en la figura 2;

la figura 4 muestra una vista en despiece ordenado del detalle de la figura 3;

la figura 5 muestra una vista esquemática en perspectiva de un detalle en las figuras 3 y 4;

40 la figura 6 muestra media sección axial a mayor escala de un detalle de una segunda realización de la turbina eólica según la presente invención;

la figura 7 muestra media sección axial a mayor escala de un detalle de una tercera realización de la turbina eólica según la presente invención;

la figura 8 muestra media sección axial de una variación de la figura 7.

45 El número 1 en la figura 1 indica en conjunto una turbina eólica que comprende una góndola 2 montada sobre una torre 3 y que soporta para la rotación un conjunto 4 de pala situado con su eje 5 sustancialmente horizontal.

Tal como se muestra en la figura 2, el conjunto 4 de pala comprende varias palas 6 sustancialmente radiales con respecto al eje 5 y soportadas por un cubo 7, conformado en la parte delantera para formar una bóveda 8, y con sección decreciente en la parte trasera y conectado mediante un acoplamiento 9 de cara al extremo externo de un

árbol 10 tubular coaxial con el eje 5.

El extremo de la góndola 2 enfrentado al conjunto 4 de pala y enganchado por el árbol 10 está definido por un generador 11 eléctrico que comprende un estator 12 externo tubular, que es coaxial con el eje 5, tiene aletas 13 de enfriamiento axiales externas, y termina, en el lado enfrentado al conjunto 4 de pala, con una brida 14 anular interna que tiene una sección transversal sustancialmente trapezoidal cuya sección decrece hacia fuera y con su base principal enfrentada al eje 5. El generador 11 eléctrico también comprende un rotor 15 tubular, que es coaxial con el eje 5 y el estator 12, está ubicado dentro del estator 12, está conectado de manera angular a un extremo interno del árbol 10 mediante un dispositivo 16 de conexión, y comprende una pared 17 cilíndrica interna que define, dentro de la góndola 2, una cámara 18 accesible desde el exterior, de una manera no mostrada, para permitir un trabajo de mantenimiento y/o sustitución dentro de la cámara 18, tal como se describe en detalle a continuación.

Tal como se muestra más claramente en las figuras 3 y 4, el árbol 10 tiene una brida 19 anular interna en el extremo enfrentado al cubo 7, y una brida 20 anular externa en el extremo opuesto; y el cubo 7 tiene, en el lado enfrentado al árbol 10, una brida 21 anular interna enfrentada a la brida 19 del árbol 10, y una superficie 22 externa en forma de cono truncado que forma un ángulo de aproximadamente 45° con el eje 5, su sección decrece hacia el árbol 10, y se ubica fuera de la brida 21.

Las bridas 19 y 21 forman parte de un acoplamiento 9 de cara, que también comprende una placa 23 anular interpuesta entre las bridas 19 y 21; y un grupo de tornillos 24, cada uno de los cuales está montado dentro de un respectivo orificio pasante axial en el árbol 10, y un respectivo orificio pasante en la placa 23 anular, y engancha un respectivo orificio 25 roscado en la brida 21.

La placa 23 anular tiene una parte externa anular, que sobresale hacia fuera de una superficie externa cilíndrica del árbol 10, está acuñada en el lado enfrentado a la brida 20 para formar un elemento de ubicación para la placa 23 anular en el árbol 10, y define, junto con la superficie externa del árbol 10 y la brida 20, una cámara cilíndrica para alojar y bloquear con respecto al árbol 10 el anillo interno de un cojinete 26 de rodillos cónico interpuesto entre el árbol 10 y el estator 12, y que comprende un anillo externo bloqueado con respecto a la periferia interna de la brida 14 del estator 12 tal como se describe a continuación.

Tal como se muestra en las figuras 3 y 4, la brida 14 está delimitada, en el lado enfrentado al árbol 10, por una superficie cilíndrica, desde la que sobresale hacia dentro un nervio 27 anular que define un hombro de soporte lateral externo anular para el anillo externo del cojinete 26. En el lado enfrentado a la cámara 18 interna, el anillo externo del cojinete 26 está soportado por un cuerpo 28 anular, que está bloqueado axialmente con respecto a la brida 14 mediante un grupo de pasadores 29, cada uno de los cuales engancha un respectivo orificio axial roscado en el nervio 27, un respectivo orificio pasante axial en el cuerpo 28 anular, un respectivo orificio pasante axial en el anillo externo del cojinete 26, y una respectiva tuerca 30 para bloquear el cuerpo 28 anular con respecto al anillo externo del cojinete 26.

En la parte delantera del nervio 27, la brida 14 tiene una superficie 31 cónica con una sección decreciente hacia la cámara 18 interna y enfrentada a la superficie 22 en forma de cono truncado del cubo 7. Cada línea generatriz de la superficie 31 en forma de cono truncado es paralela a una línea generatriz correspondiente de la superficie 22 en forma de cono truncado, y forma un ángulo de aproximadamente 45° con el eje 5.

Una brida anular sobresale hacia dentro desde el extremo de la pared 17 del rotor 15, tiene una sección transversal sustancialmente en forma de T, se enfrenta a una superficie anular axialmente interna de la brida 14, y comprende, en su periferia interna, un anillo 32 enfrentado a la periferia externa de la brida 20 del árbol 10. El anillo 32 está delimitado, en el lado enfrentado a la brida 20, por una superficie 33 en forma de cono truncado que define, con una superficie lateral sustancialmente cilíndrica de la brida 20, una ranura 34 anular con una sección transversal sustancialmente triangular abierta en el lado enfrentado a la cámara 18. Una parte anular del anillo 32 engancha una cavidad 35 anular formada en la brida 14. Más específicamente, el anillo 32 está delimitado, en el lado enfrentado a la pared 17 del rotor 15, por una superficie 36 en forma de cono truncado con una sección decreciente hacia las palas 6 y enfrentada a una superficie 37 en forma de cono truncado similar de la cavidad 35 anular. Cada línea generatriz de la superficie 36 en forma de cono truncado es paralela a una línea generatriz correspondiente de la superficie 37 en forma de cono truncado, y forma un ángulo de aproximadamente 45° con el eje 5.

La brida 20 del árbol 10 y el anillo 32 son coplanarios, y están conectados de manera solidaria mediante el dispositivo 16 de conexión, que es un dispositivo de conexión a presión y comprende una placa 38 anular situada en contacto con una superficie de extremo axial anular de la brida 20. La periferia externa de la placa 38 anular sobresale radialmente hacia fuera de la brida 20 y está dotada de un nervio 39 anular axial que tiene una sección transversal sustancialmente trapezoidal, y que engancha a presión la ranura 34 anular para bloquear la brida 20 y el anillo 32 entre sí. El nervio 39 anular está retenido dentro de la ranura 34 anular mediante un grupo de tornillos 40, cada uno de los cuales se extiende dentro de un respectivo orificio pasante axial formado a través de la placa 38 anular y del nervio 39 anular, y engancha un respectivo orificio 41 roscado formado axialmente en el anillo 32.

Una ranura 42 anular está formada en una superficie anular delantera del conjunto anular definido por la brida 20 y el anillo 32 conectados de manera solidaria entre sí mediante el dispositivo 16 de conexión, se sitúa enfrentada al

cuerpo 28 anular, y se comunica con la cámara 18 a través de varios orificios 43 axiales, cada uno de los cuales está formado a través de la brida 20 y la placa 38 anular, es coaxial con un respectivo tornillo 29, y permite a un operario dentro de la cámara 18 trabajar sobre el tornillo 29.

5 La turbina 1 eólica comprende un dispositivo 44 de bloqueo mediante el que, en caso necesario, para bloquear su conjunto móvil, que comprende el conjunto 4 de pala, el árbol 10 y el rotor 15, con respecto a su conjunto fijo que comprende la góndola 2 y el estator 12, independientemente de la posición angular del conjunto móvil con respecto al conjunto fijo.

10 El dispositivo 44 de bloqueo comprende dos ranuras 45, 46 de sección transversal trapezoidal, anulares coaxiales con el eje 5 y formadas en la superficie 31 en forma de cono truncado y la superficie 37 en forma de cono truncado respectivamente. El dispositivo 44 de bloqueo también comprende dos anillos de tornillos 47 y 48, cada uno de los cuales está inclinado con respecto al eje 5, es perpendicular a la respectiva superficie 31, 37 en forma de cono truncado, y tiene una parte 49 de extremo en forma de cono truncado. Cada tornillo 47 engancha un respectivo orificio 50 pasante roscado formado a través del cubo 7 y la superficie 22 en forma de cono truncado, y es sustancialmente perpendicular a la superficie 22 en forma de cono truncado; y cada tornillo 48 engancha un respectivo orificio 51 pasante roscado formado a través del anillo 32 y la superficie 36 en forma de cono truncado desde la ranura 42 anular, y es sustancialmente perpendicular a la superficie 36 en forma de cono truncado.

15 El dispositivo 44 de bloqueo también comprende un grupo de orificios 52 inclinados, cada uno de los cuales está formado en la brida 20 del árbol 10, coaxialmente con el respectivo tornillo 48, y permite a un operario dentro de la cámara 18 trabajar sobre el tornillo 48. La longitud de cada tornillo 47, 48 es tal que, antes de apretar el tornillo 47, 48 completamente, la respectiva parte 49 de extremo en forma de cono truncado sobresale hacia fuera del respectivo orificio 50, 51 roscado y engancha a presión la ranura 45, 46 anular relativa.

20 En un uso real, para llevar a cabo un trabajo de mantenimiento sobre y/o cambiar el cojinete 26, un operario dentro de la cámara 18 aprieta en primer lugar los tornillos 48, de modo que las partes 49 en forma de cono truncado de los tornillos enganchan a presión la ranura 46 para bloquear el rotor 15 de manera angular con respecto al estator 12. A continuación se aprietan los tornillos 47 de modo que las respectivas partes 49 en forma de cono truncado enganchan a presión la ranura 45 para bloquear de manera segura el conjunto 4 de pala tanto de manera angular como axial con respecto al estator 12 y por tanto con respecto a la góndola 2.

25 En este momento, el operario retira los tornillos 24 y 40 y las tuercas 30 para separar el árbol 10 y el cojinete 26 en conjunto del cubo 7. Si el cojinete 26 se monta en frío en el árbol 10, el operario retira en primer lugar los tornillos 40 y los tornillos 24, para extraer el árbol 10 del cojinete 26, y a continuación retira las tuercas 30 para extraer el cuerpo 28 anular y, por tanto, el cojinete 26 de la brida 14 del estator 12. Si el cojinete 26 se monta en caliente en el árbol 10, el operario retira en primer lugar los tornillos 24 y las tuercas 30 para extraer el árbol 10 y el cojinete 26 en conjunto de la brida 14 del estator 12, y posteriormente se retira el cojinete 26 del árbol 10.

30 Por tanto, los tornillos 47 se proporcionan no sólo para bloquear el conjunto 4 de pala de manera angular con respecto al estator 12 en cualquier posición angular relativa, sino que también consiguen que el conjunto 4 de pala y el estator 12 sean solidarios entre sí, de modo que el árbol 10 y el cojinete 26 puedan retirarse desde el interior, sin tener que desmontar el conjunto 4 de pala.

35 La figura 6 muestra una segunda realización de la turbina 1 eólica, cuyas partes componentes se indican, cuando es posible, usando los mismos números de referencia que para las partes correspondientes de la realización de las figuras 1-5.

La variación de la figura 6 se refiere a una realización adicional de parte del dispositivo 44 de bloqueo, y más específicamente a la parte del dispositivo 44 de bloqueo para bloquear el conjunto 4 de pala de manera angular con respecto al estator 12.

40 El conjunto de pala se bloquea de manera angular con respecto al estator formando, en la brida 14 del estator 12, varios sectores 53 de ranura coaxiales con el eje 5, equidistantes alrededor del eje 5, y enfrentados al cubo 7. Una ranura 54 anular con una sección transversal en forma de V está formada en el cubo 7, enfrentada a los sectores 53. Cada sector 53 aloja una cuña 55 que comprende una parte 56 de extremo, que tiene una sección transversal triangular y engancha a presión la ranura 54 para conectar de manera segura el conjunto 4 de pala al estator 12 y, por tanto, a la góndola 2 tanto de manera angular como axial.

45 Por consiguiente, cada cuña 55 tiene un orificio 57 pasante sustancialmente central paralelo al eje 5; y un orificio 58 roscado que se extiende radialmente con respecto al eje 5 desde una superficie 59 de extremo de la cuña 55 relativa que se enfrenta a una superficie 60 de extremo externa del sector 53 relativo.

50 Durante el montaje, cada cuña 55 se monta dentro del sector 53 relativo, de modo que el orificio 57 pasante relativo es coaxial con un orificio 61 pasante roscado relativo formado en el nervio 27 anular y enganchado parcialmente, en el lado enfrentado al cojinete 26, mediante una parte del pasador 29 relativo para bloquear el anillo interno del cojinete 26 con respecto al estator 12. Cada cuña 55 se sujeta al estator 12 mediante un respectivo tornillo 62, que de manera suelta engancha el orificio 57 pasante relativo y engancha la parte libre del orificio 61 roscado relativo.

5 Cada orificio 58 se engancha mediante un respectivo tornillo 63, desde cuya cabeza se extiende un perno 64 axial que engancha a presión una cavidad 65 relativa formada en la superficie 60 relativa. La longitud del tornillo 63, completa con el respectivo perno 64, es tal que cuando el tornillo 63 se atornilla sustancialmente por completo dentro del orificio 58 roscado relativo y la parte 56 de extremo de la cuña 55 relativa engancha la ranura 54, el extremo libre del perno 64 se ubica fuera de la cavidad 65 relativa y a una distancia dada de la superficie 60 relativa.

10 En esta segunda realización, si el cojinete 26 requiere un mantenimiento y/o sustitución, el operario sólo puede bloquear el conjunto 4 de pala con respecto al estator 12 desde fuera de la turbina 1. El operario monta en primer lugar las cuñas 55, completas con los respectivos tornillos 63 atornillados por completo, dentro de los sectores 53 relativos, y conecta las cuñas 55 al estator por medio de los tornillos 62, que están montados pero no apretados. A continuación, el operario desatornilla progresivamente los tornillos 63 de modo que los pernos 64 relativos enganchan a presión las cavidades 65 relativas, y las partes 56 de extremo de las cuñas 55 relativas enganchan a presión la ranura 54. En este momento, el operario aprieta los tornillos 62 para bloquear las cuñas 55 en su posición en el estator 12.

15 A continuación, el operario puede proceder, desde el interior de la góndola 2, a bloquear el rotor 15 con respecto al estator 12 y a retirar el árbol 10 y el cojinete 26.

20 La variación de la figura 7 se refiere a una realización adicional del dispositivo 44 de bloqueo, que comprende una ranura 66, que es coaxial con el eje 5, se enfrenta al cubo 7, está formada en la brida 14 del estator 12, y tiene una sección transversal en forma de V; una ranura 67 anular, que está formada en el cubo 7, tiene una sección transversal en forma de V, y se enfrenta a la ranura 66; y al menos un sector 68 extensible que engancha a presión las ranuras 66 y 67. Más específicamente, el sector 68 extensible comprende un elemento 69 cuneiforme externo; un elemento 70 cuneiforme interno; un elemento 71 cuneiforme intermedio y tornillos 72 que enganchan el orificio 61 roscado.

25 Los elementos 69 y 70 cuneiformes externo e interno enganchan a presión respectivas ranuras 66 y 67, y tienen respectivas caras 73 y 74 cónicas enfrentadas entre sí.

El apriete de los tornillos 72 hace que el elemento 71 cuneiforme intermedio se mueva con respecto a los elementos 69 y 70 cuneiformes externo e interno, a lo largo de las caras 73 y 74 cónicas, y que los elementos 69, 70 cuneiformes externo e interno se extiendan radialmente de manera progresiva. A la inversa, el aflojamiento de los tornillos 72 reduce a cero la presión ejercida mediante el sector 68 extensible.

30 La variación de la figura 8 se refiere a una realización adicional del dispositivo 44 de bloqueo, y en particular del sector 68 extensible para enganchar a presión las ranuras 66 y 67. En el ejemplo de la figura 8, el sector 68 extensible comprende un elemento 75 cuneiforme externo; un elemento 76 cuneiforme interno; dos elementos 77 y 78 cuneiformes intermedios enfrentados, opuestos y tornillos 79 que enganchan los dos elementos 77 y 78 cuneiformes intermedios.

35 Los elementos 75 y 76 cuneiformes externo e interno enganchan a presión respectivas ranuras 66 y 67. El elemento 75 cuneiforme tiene dos caras 80 y 81 convergentes y, de manera similar, el elemento 76 cuneiforme tiene dos caras 82 y 83 cónicas convergentes.

40 El apriete de los tornillos 79 hace que los elementos 77 y 78 cuneiformes intermedios se muevan con respecto a los elementos 75 y 76 cuneiformes externo e interno, a lo largo de las caras 73 y 74 cónicas, y que los elementos 75, 76 cuneiformes externo e interno se extiendan radialmente de manera progresiva. A la inversa, el aflojamiento de los tornillos 79 reduce a cero la presión ejercida mediante el sector 68 extensible.

La presente invención incluye obviamente variaciones adicionales de las realizaciones descritas, sin apartarse, sin embargo, del alcance de las siguientes reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Turbina (1) eólica que comprende un generador (11) eléctrico que tiene un estator (12) y un rotor (15); un conjunto (2, 12) fijo que incluye el estator (12); un conjunto (4, 10, 15) móvil que incluye el rotor (15) y montado en el conjunto (2, 12) fijo para la rotación, con respecto al conjunto (2, 12) fijo, alrededor de un eje (5); y un dispositivo (44) de bloqueo para bloquear el conjunto (4, 10, 15) móvil con respecto al conjunto (2, 12) fijo; estando caracterizada la turbina (1) eólica porque el dispositivo (44) de bloqueo comprende al menos una ranura (45, 46; 54, 46; 66, 67, 46), que está formada en uno del conjunto (2, 12) fijo y el conjunto (4, 10, 15) móvil y es coaxial al eje (5); y medios (47, 48; 55, 48; 68, 48) de bloqueo angular adecuados para enganchar a presión la ranura (45, 46; 54, 46; 66, 67, 46).
- 10 2. Turbina eólica según la reivindicación 1, en la que la ranura (45, 46; 54, 46; 66, 67, 46) es una ranura anular; y los medios (47, 48; 55) de bloqueo angular comprenden elementos (55) cuneiformes o un grupo de tornillos (47, 48) de bloqueo, portado por el otro del conjunto (2, 12) fijo y el conjunto (4, 10, 15) móvil; siendo dichos elementos cuneiformes o el grupo de tornillos de bloqueo adecuados para su accionamiento para enganchar a presión la ranura (45, 46; 54, 46) anular.
- 15 3. Turbina eólica según la reivindicación 2, en la que cada tornillo de bloqueo se engancha con respecto a un orificio (50, 51) roscado formado en el otro del conjunto (2, 12) fijo y el conjunto (4, 10, 15) móvil para enganchar a presión la ranura (45, 46) anular.
- 20 4. Turbina eólica según la reivindicación 3, en la que la ranura (45, 46) anular tiene una sección transversal trapezoidal, y cada tornillo (47, 48) de bloqueo tiene una punta (49) cónica adecuada para enganchar a presión la ranura (45, 46) anular.
- 5 5. Turbina eólica según la reivindicación 3 ó 4, en la que cada tornillo (47, 48) de bloqueo está inclinado con respecto al eje (5) y la ranura (45, 46) anular está formada a lo largo de una superficie (31, 37) cónica perpendicular a los tornillos (47, 48) de bloqueo.
- 25 6. Turbina eólica según una cualquiera de las reivindicaciones 3 a 5, en la que el orificio (50, 51) roscado está formado en el conjunto (4, 10, 15) móvil.
- 30 7. Turbina eólica según la reivindicación 2, en la que los elementos (55) cuneiformes comprenden un grupo de cuñas (55), enganchando cada una un asiento (53) relativo formado en el otro del conjunto (2, 12) fijo y el conjunto (4, 10, 15) móvil, y con posibilidad de movimiento radial para enganchar a presión la ranura (54) anular.
- 35 8. Turbina eólica según la reivindicación 2, en la que el conjunto (2, 12) fijo incluye una góndola (2) y el estator (12); incluyendo el conjunto (4, 10, 15) móvil un conjunto (4) de pala, el rotor (15), un árbol (10) coaxial con el eje (5), primeros medios (9) de conexión para conectar el árbol de manera desmontable (10) directamente al conjunto (4) de pala, segundos medios (16) de conexión para conectar de manera desmontable el árbol (10) al rotor (15); medios (26) de cojinete colocados entre el árbol (10) y el estator (12) para soportar de manera rotatoria el árbol (10) en el estator (12).
- 40 9. Turbina eólica según la reivindicación 8, en la que el dispositivo (44) de bloqueo comprende primeros medios (47; 55) de bloqueo para el bloqueo angular del conjunto (4) de pala con respecto al estator (12), y segundos medios (48) de bloqueo para el bloqueo angular del rotor (15) con respecto al estator (12).
- 45 10. Turbina eólica según la reivindicación 9, en la que los primeros medios (47, 45) de bloqueo comprenden una primera ranura (45) anular formada en el estator (12) y un primer grupo de tornillos (47) de bloqueo montado en el conjunto (4) de pala y adecuado para enganchar a presión la primera ranura (45) anular.
- 50 11. Turbina eólica según la reivindicación 9, en la que los primeros medios (55, 54) de bloqueo comprenden una primera ranura (54) anular formada en el conjunto (4) de pala y un grupo de elementos (55) cuneiformes, enganchando cada uno de manera liberable con deslizamiento radial un asiento (53) relativo formado en el estator (12), y que puede moverse radialmente para enganchar a presión la primera ranura (54) anular.
12. Turbina eólica según la reivindicación 11, en la que primeros medios (63) de tornillo están colocados entre cada elemento (55) cuneiforme y el asiento (53) relativo para desplazar el elemento (55) cuneiforme hacia la primera ranura (54) anular, y segundos medios (62) de tornillo que enganchan cada elemento (55) cuneiforme para bloquear el elemento (55) cuneiforme en el asiento (53) relativo y en el estator (12).
13. Turbina eólica según una cualquiera de las reivindicaciones 10 a 12, en la que los segundos medios (48, 46) de bloqueo comprenden una segunda ranura (46) anular formada en el estator (12), y un segundo grupo de tornillos (48) de bloqueo montado en el rotor (15) y adecuado para enganchar a presión la segunda ranura (46) anular.
14. Turbina eólica según la reivindicación 10 y 13, en la que las ranuras (45, 46) anulares están formadas a lo largo de respectivas superficies (31, 37) cónicas del estator (12).
15. Turbina eólica según la reivindicación 14, en la que el conjunto (4) de pala comprende un cubo (7); encajando cada tornillo de bloqueo del primer grupo de tornillos (47) de bloqueo en un orificio (50) roscado relativo formado en

el cubo (7).

16. Turbina eólica según la reivindicación 14 ó 15, en la que el rotor (15) comprende una brida (32) interna; encajando cada tornillo de bloqueo del segundo grupo de tornillos (48) de bloqueo en un orificio (51) roscado relativo formado en dicha brida (32) interna.
- 5 17. Turbina eólica según la reivindicación 8, en la que los segundos medios (16) de conexión comprenden elementos (39) cuneiformes adicionales colocados entre el árbol (10) y el rotor (15) y medios (40) de tornillo montados en los elementos (39) cuneiformes adicionales y acoplados de manera desmontable al rotor (15) para empujar los elementos (39) cuneiformes adicionales entre el árbol (10) y el rotor (15).
- 10 18. Turbina eólica según la reivindicación 17, en la que dichos elementos (39) cuneiformes adicionales comprenden un nervio (39) anular coaxial con el eje (5) y que tiene una sección transversal cuneiforme.
19. Turbina eólica según la reivindicación 18, en la que los segundos medios (16) de conexión comprenden una placa (38) anular colocada en contacto con un extremo libre del árbol (10); sobresaliendo una parte periférica de la placa (38) anular hacia el exterior del árbol (10) y soportando el nervio (39) anular.
- 15 20. Turbina eólica según la reivindicación 1, en la que el dispositivo (44) de bloqueo comprende al menos una primera ranura (66) formada en el conjunto (2, 12) fijo y una segunda ranura (67) formada en el conjunto (4, 10, 15) móvil y enfrentada a la primera ranura (66); y medios (68) de bloqueo angular adecuados para enganchar a presión las ranuras (66, 67) primera y segunda, preferiblemente de manera simultánea.
- 20 21. Turbina eólica según la reivindicación 20, en la que el dispositivo (44) de bloqueo comprende al menos un sector (68) anular extensible que comprende un elemento (69; 75) cuneiforme externo, un elemento (70, 76) cuneiforme interno adecuado para enganchar a presión respectivamente las ranuras (66, 67) primera y segunda y al menos un elemento (71; 77, 78) cuneiforme intermedio adecuado para separar selectivamente el elemento (69; 75) cuneiforme externo y el elemento (70; 76) cuneiforme interno.

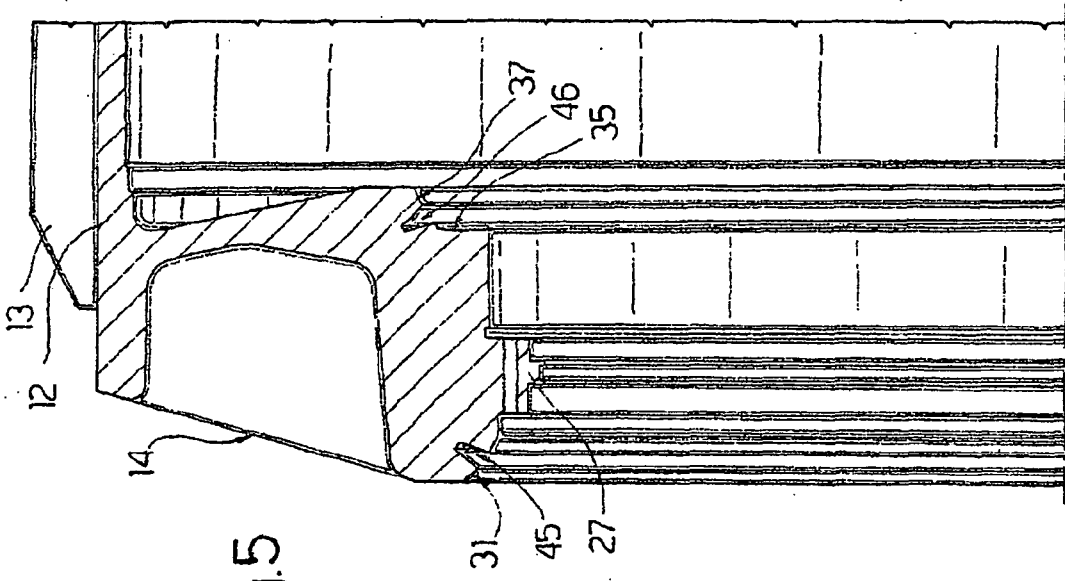


Fig.5

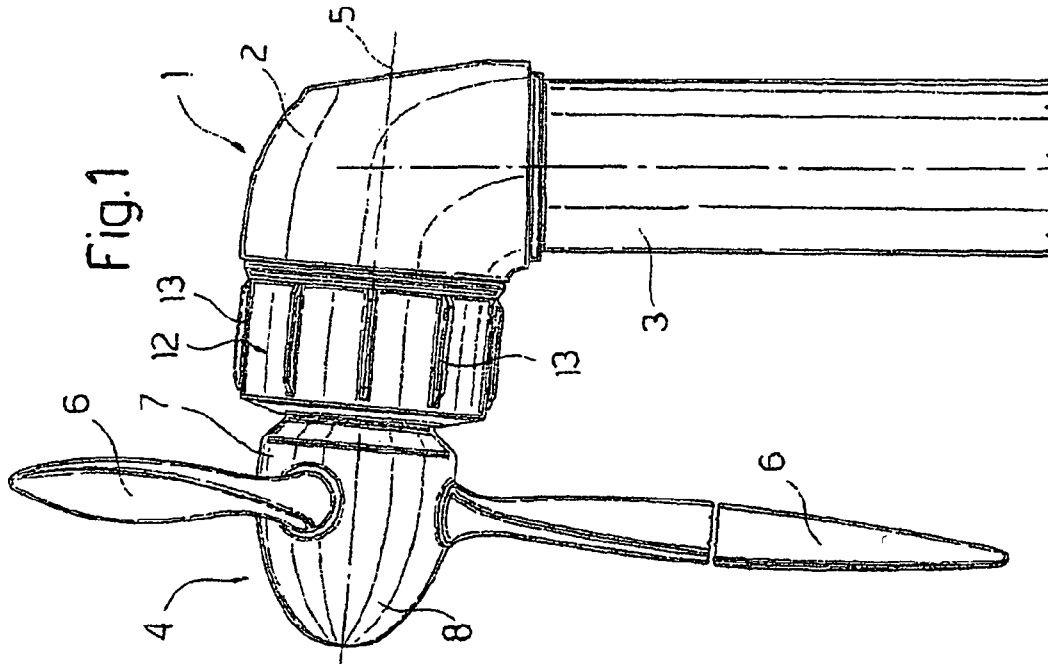


Fig.1

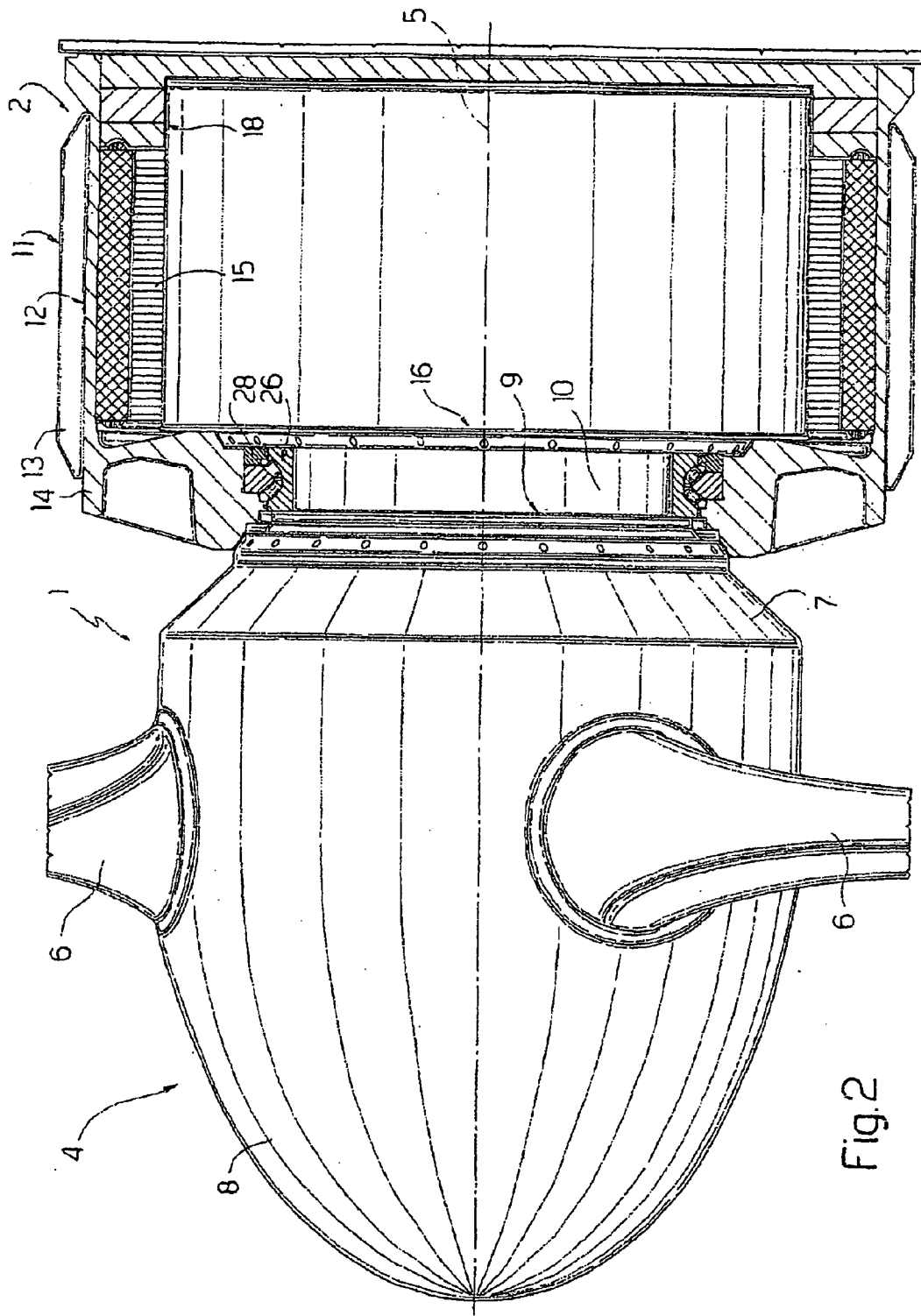
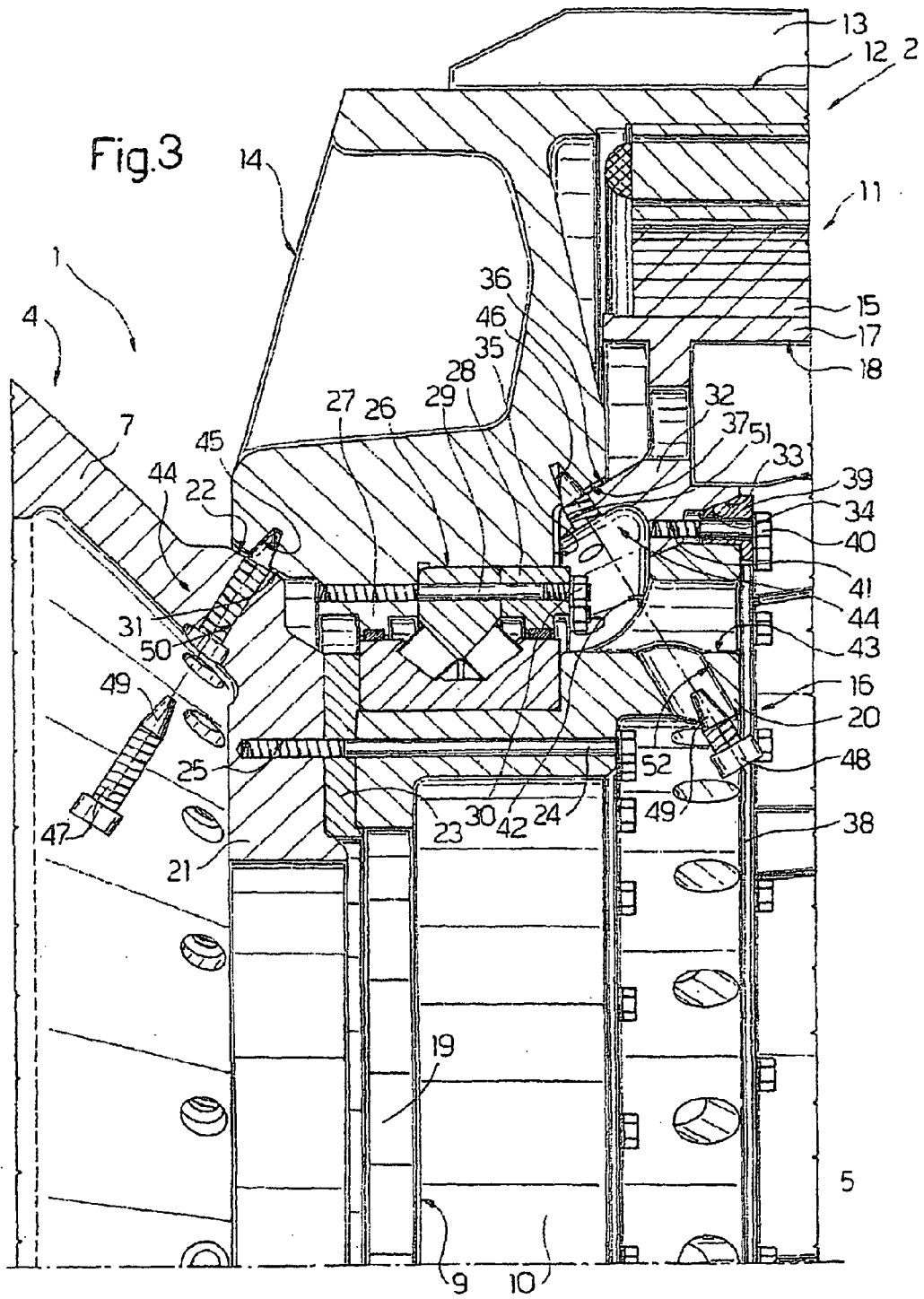
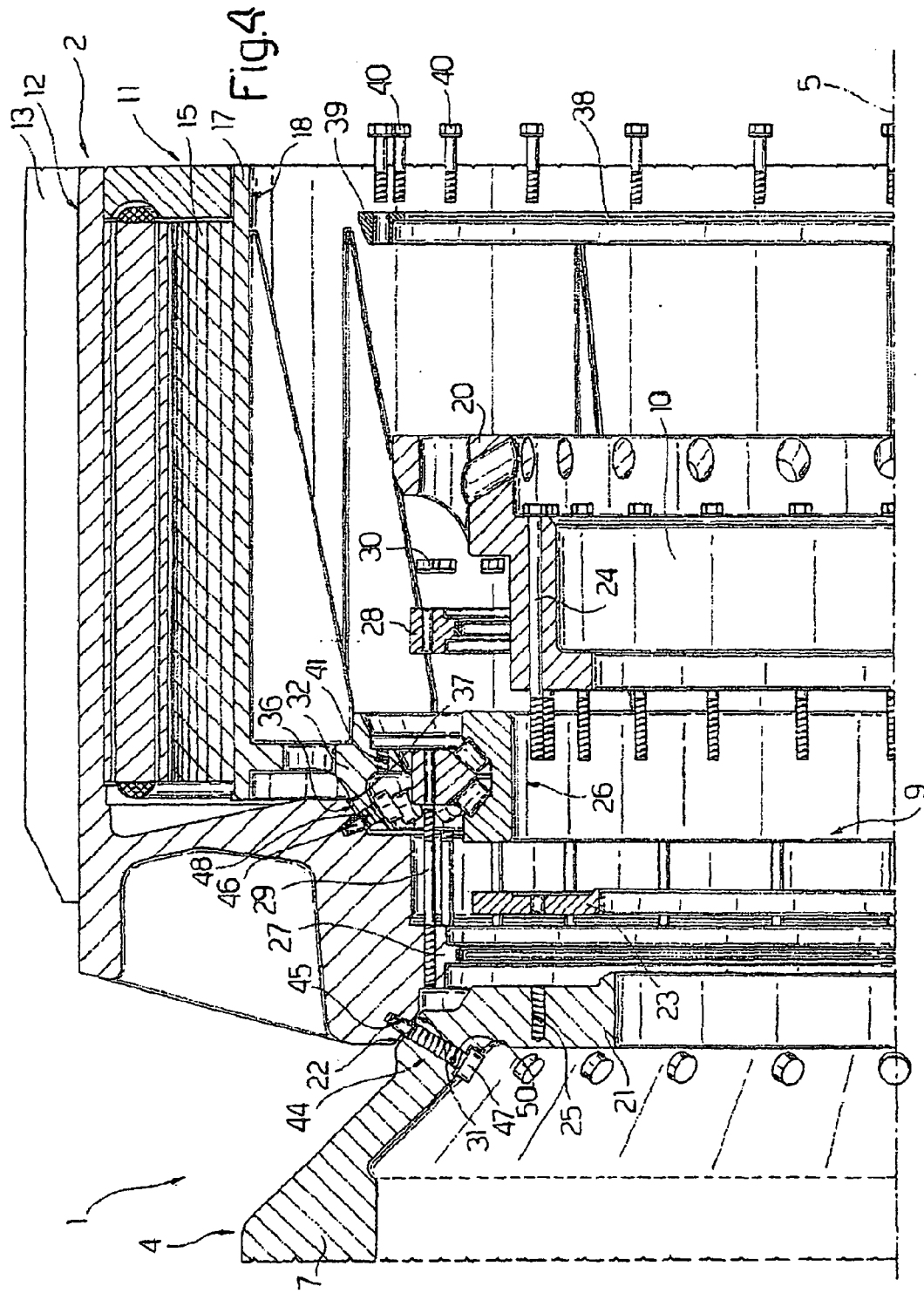
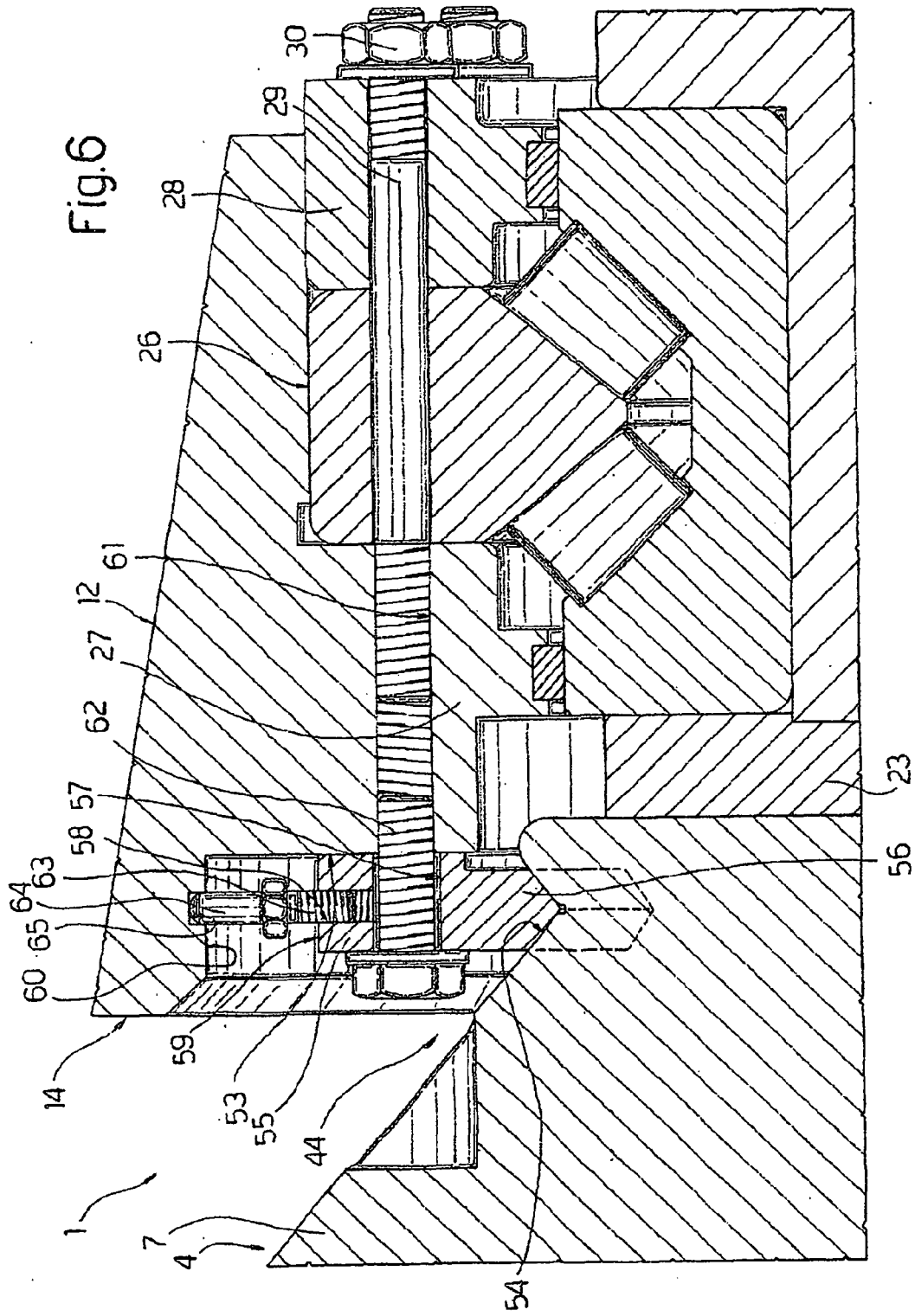


Fig. 2







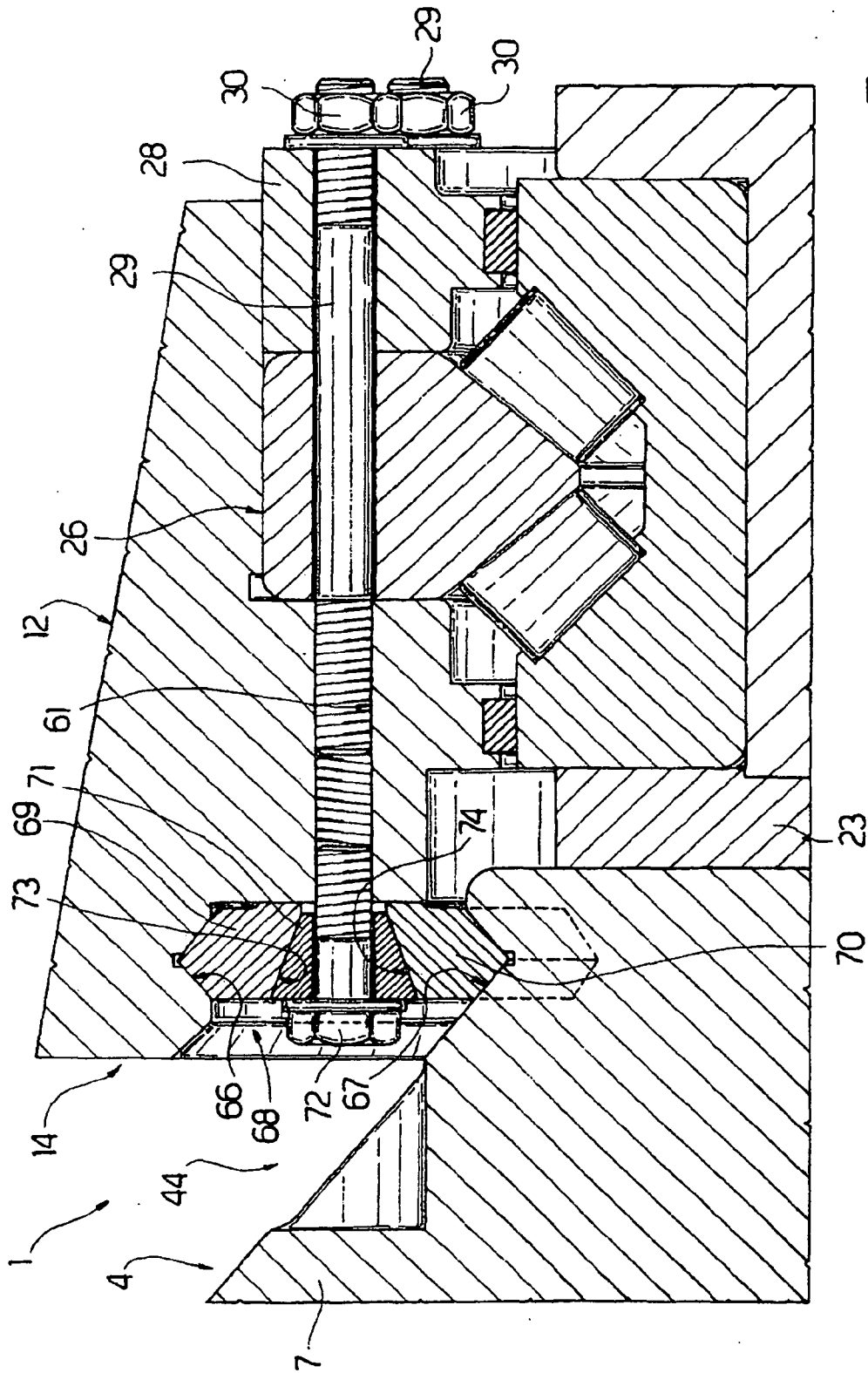


Fig.7

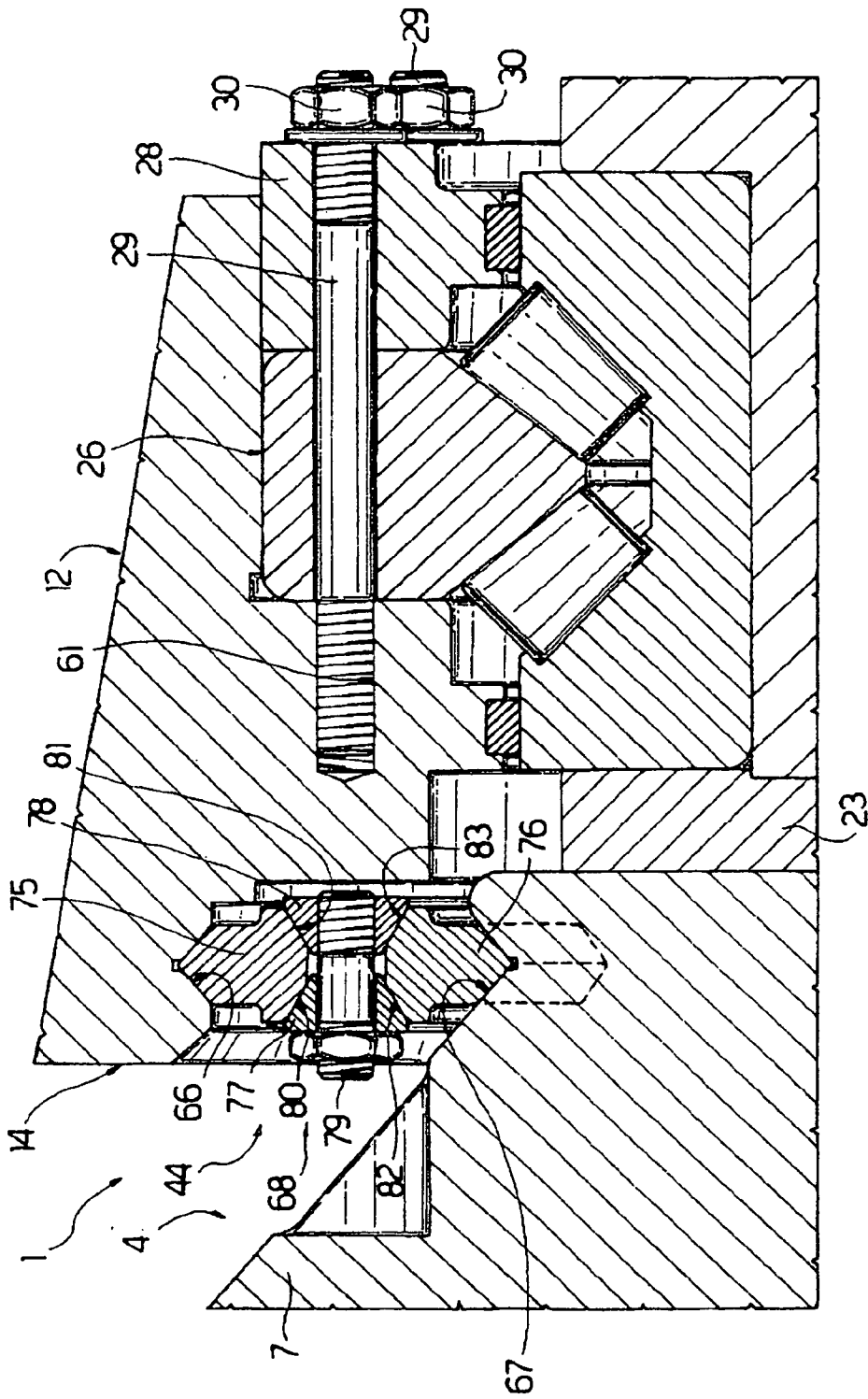


Fig.8