



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 274 361**

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

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Número de solicitud europea: **04018803 .9**

86 Fecha de presentación : **07.08.2004**

87 Número de publicación de la solicitud: **1508692**

87 Fecha de publicación de la solicitud: **23.02.2005**

54 Título: **Convertidor de energía eólica con un cubo del rotor que presenta un recinto interior.**

30 Prioridad: **14.08.2003 DE 103 37 534**
18.02.2004 DE 10 2004 007 763
06.03.2004 DE 20 2004 003 522 U

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
16.05.2007

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
16.05.2007

73 Titular/es: **W2E Wind to Energy GmbH**
Strasse am Zeitplatz 9
18230 Ostseebad Rerik, DE

72 Inventor/es: **Konrad, Grever y**
Reinhard, Grever

74 Agente: **Elzaburu Márquez, Alberto**

ES 2 274 361 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

Convertidor de energía eólica con un cubo del rotor que presenta un recinto interior.

La invención se refiere a un convertidor de energía eólica según el preámbulo de la reivindicación 1.

El cubo del rotor es parte del rotor y lleva una o varias palas del rotor. Para impedir una formación de hielo en la palas del rotor, se conoce, en especial en grandes convertidores de energía eólica, equiparlas con una calefacción de las palas del rotor.

El documento de exposición de invención, DE 196 44 355, muestra un convertidor de energía eólica con el que puede aprovecharse el calor perdido en el generador o en la caja de engranajes, que se produce en la cabeza de la barquilla. Para ello, el canal de circulación presenta una cámara anular que rodea la barra de accionamiento, y mediante la cual puede suministrarse con aire calentado el recinto interior del cubo del rotor, desde el interior de la cabeza de la barquilla. No obstante, existe aquí un problema en la realización de una obturación de poco desgaste y pocas fugas, entre una mitad de la cámara dispuesta en el lado del estator y de una, en el lado del rotor.

Además, en especial en grandes convertidores de energía eólica se conoce que los elementos de fijación y los mecanismos de ajuste de las palas del rotor, sean accesibles desde el recinto interior del cubo del rotor, no pudiendo suministrarse o alcanzarse el recinto interior del cubo del rotor, desde la cabeza de la barquilla, ya que la barra de accionamiento sale de la cabeza de la barquilla, como árbol macizo.

En los conocidos convertidores de energía eólica, el cubo del rotor presenta pues al menos un agujero de hombre que sólo puede alcanzarse desde fuera, por ejemplo, mediante plumas de grúas o de elementos de escalera. A causa de las grandes alturas de las torres, tales empeños esconden, no obstante, elevados riesgos de accidente.

Por consiguiente, la misión de la invención se basa en presentar un convertidor de energía eólica del género descrito en el preámbulo, con el que pueda suministrarse de forma especialmente sencilla, el recinto interior del cubo del rotor, desde el interior de la cabeza de la barquilla.

Esta misión está resuelta según la invención, mediante un convertidor de energía eólica con las notas características de la reivindicación 1. Perfeccionamientos ventajosos de la invención, están indicados en las reivindicaciones 2 a 14 secundarias referidas a la reivindicación 1.

El convertidor de energía eólica según la invención, se caracteriza porque el paso está guiado a través del anillo interior del cojinete del rotor. Con una configuración semejante puede suministrarse el recinto interior del cubo del rotor de una forma especialmente eficiente desde el interior de la cabeza de la barquilla. Se suprime una obturación entre las mitades de la cámara dispuestas en el lado del estator y en el lado del rotor. Recorridos complicados para rodear periféricamente el cojinete del rotor, desde el interior de la cabeza de la barquilla, o proveer el cubo del rotor por la parte de fuera, con agujeros de hombre, pueden suprimirse con ventaja.

Según un primer perfeccionamiento de la invención, el paso presenta al menos una abertura de salida que desemboca en el recinto interior del cubo del rotor, y que está configurada por el anillo interior del

cojinete del rotor. No obstante, cabe imaginar de igual manera que el paso presenta varias aberturas de salida dispuestas distribuidas en el anillo interior con simetría de rotación.

En el extremo opuesto a la abertura de salida, el paso presenta al menos una abertura de entrada que desemboca en el interior de la cabeza de la barquilla. Esta abertura está dispuesta, por ejemplo, en una rueda de acoplamiento que está insertada en la barra de accionamiento, de preferencia en la zona del anillo interior. De preferencia la rueda de acoplamiento configurada aproximadamente en forma de disco, presenta no obstante varias, en especial tres, aberturas de entrada, que están distribuidas con simetría de rotación, en el cuerpo de la rueda de acoplamiento. En caso de varias aberturas de entrada, el cuerpo de la rueda está reducido con ventaja, a nervios o radios estrechos que delimitan las aberturas de entrada.

Según el siguiente perfeccionamiento de la invención, se propone ensanchar la rueda de acoplamiento, desde un componente constructivo configurado en forma de disco, a un componente constructivo configurado en forma de plato, de copa o de bandeja, de manera que la abertura de entrada se separe entonces espacialmente de la abertura de salida creada por el anillo interior del cojinete del rotor, o se acople en el interior de la cabeza de la barquilla.

La rueda de acoplamiento está unida según la invención con el cubo del rotor, mediante el anillo interior del cojinete del rotor, de manera que el anillo interior configura un elemento de enlace entre la rueda de acoplamiento y el cubo del rotor. Alternativamente a esto se propone que la rueda de acoplamiento sea un sector parcial del cubo del rotor. En una configuración semejante, el cojinete del rotor se asienta con su anillo interior en la periferia del cubo del rotor, penetrando el sector parcial que configura la rueda de acoplamiento, a través del anillo interior del cojinete del rotor, en el interior de la cabeza de la barquilla, o al menos, adosándose a esta.

Según otro perfeccionamiento de la invención, la rueda de acoplamiento presenta al menos un apoyo de retención, para la inmovilización mecánica de toda la barra de accionamiento. Puesto que el diámetro de la rueda de acoplamiento presenta al menos el tamaño del diámetro del anillo interior, las fuerzas de bloqueo que absorben el apoyo de retención para la inmovilización de la barra de accionamiento, son ventajosamente pequeñas. El apoyo de retención está configurado de preferencia como al menos una abertura o un hueco, dispuesto en el cuerpo de la rueda de acoplamiento, en el que puede introducirse un pestillo que se apoya en el soporte de la máquina.

Según otro perfeccionamiento de la invención, a la rueda de acoplamiento está antepuesto al menos un acoplamiento elástico. Con la rueda de acoplamiento está realizado un desacoplamiento efectivo de las oscilaciones ente el rotor y la caja de engranajes, de manera que estén claramente reducidos los ruidos funcionales en el convertidor de energía eólica según la invención.

Según otro perfeccionamiento especialmente ventajoso de la invención, el paso está configurado como canal de circulación. Con una configuración semejante, se crea un convertidor de energía eólica con el que es posible una transferencia casi sin desgaste ni fugas, de aire calentado desde la cabeza de la barquilla al cubo del rotor. El aire calentado puede producirse,

por ejemplo, mediante un agregado de calefacción integrado en la cabeza de la barquilla. Además, el calor perdido en el generador o en la caja de engranajes, que se produce en la cabeza de la barquilla, puede aprovecharse también, o al menos contribuir, para la producción del aire calentado.

Para ello, al canal de circulación está coordinado al menos un generador de flujo. Este está de preferencia integrado en el interior de la cabeza de la barquilla, y está configurado, por ejemplo, como ventilador o soplador. El generador de flujo tiene la tarea de mover un medio transmisor de calor, en especial, aire, desde una fuente térmica, a través del paso configurado como canal de circulación, hasta el interior de las palas del rotor.

Además, se propone configurar el paso con dimensiones tales que pueda pasar por él al menos una persona. Con una configuración semejante se crea un convertidor de energía eólica en el que el recinto interior del cubo del rotor puede alcanzarse o ser accesible, a través de la rueda de acoplamiento desde el interior de la cabeza de la barquilla, al menos para una persona. Así puede prescindirse de un agujero de hombre difícil de alcanzar, dispuesto en la cara exterior del cubo del rotor.

El acoplamiento elástico está configurado como acoplamiento de elastómero con al menos un elemento elástico de transmisión. Los acoplamientos de elastómero presentan ángulos de torsión inferiores a 5°, y son apropiados en especial para el caso de aplicación aquí presente. Esta previsto de preferencia que el acoplamiento elástico sea un acoplamiento de pernos con manguitos de elastómero coordinados a sus pernos. No obstante cabe imaginar aquí, asimismo, el empleo de otros acoplamientos de elastómero.

Es especialmente favorable cuando la barra de accionamiento presenta, en el punto del desacoplamiento de vibraciones, un diámetro lo mayor posible. Para ello la rueda de acoplamiento está unida mediante los pernos del acoplamiento de pernos, con al menos una pieza reductora con la que el diámetro del cubo de la rueda de acoplamiento, está reducido al diámetro de un árbol de entrada de la caja de engranajes. La pieza reductora y el árbol de entrada de la caja de engranajes, están unidos uno con otro, de preferencia mediante unión por chaveta, por pasador de ajuste o por zunchado, presentando la unión por chaveta una multitud de espigas elásticas, dispuestas a lo largo del eje de rotación de la barra de accionamiento. Con una configuración semejante de la pieza reductora, la barra de accionamiento según la invención se construye especialmente corta, de manera que están decisivamente simplificadas las medidas constructivas para la creación del espacio exigido en el interior de la cabeza de la barquilla, y que es necesario para la alimentación de la abertura de entrada con aire calentado.

Un ejemplo de realización de la invención, del que se deducen otras notas características constructivas, está representada en el dibujo. Se muestran:

Figura 1 Una vista parcial en perspectiva de la cabeza de la barquilla de un convertidor de energía eólica según la invención, con el soporte de la máquina representado cortado, en un primer ejemplo de realización.

Figura 2 Un alzado lateral de la cabeza de la barquilla de un convertidor de energía eólica según la invención, con el soporte de la máquina representado cortado, en un segundo ejemplo de realización.

Figura 3 Una representación desarrollada en despiece, de la cabeza de la barquilla representada en la figura 2, y

Figura 4 Una vista parcial aumentada de la cabeza de la barquilla representada en la figura 3.

La figura 1 muestra una vista parcial en perspectiva de la cabeza de la barquilla de un convertidor de energía eólica según la invención, con el soporte 1 de la máquina representado cortado, en un primer ejemplo de realización. A la cabeza de la barquilla está antepuesto un cubo 2 del rotor con un recinto 3 interior. La barra 4 de accionamiento del cubo 2 del rotor, está apoyada en el soporte 1 de la máquina, a la entrada en la cabeza de la barquilla, mediante un cojinete 5 del rotor, estando unidos uno con otro, el interior 6 de la cabeza de la barquilla, y el recinto 3 interior del cubo 2 del rotor, mediante al menos un paso. El paso funciona como canal de circulación, indicando las flechas la dirección de circulación predominante en el paso. En el interior 6 de la cabeza de la barquilla, la barra 4 de accionamiento está unida con un árbol 7 de entrada de una caja 8 de engranajes.

Según la invención el paso está guiado a través del anillo interior del cojinete 5 del rotor. Para ello el paso presenta una abertura de salida que desemboca en el recinto 3 interior del cubo 2 del rotor, y que se configura por el anillo 14 interior del cojinete 5 del rotor. En el extremo opuesto al de la abertura de salida, el paso presenta tres aberturas 10 de entrada que desembocan en el interior 6 de la cabeza de la barquilla. Estas están dispuestas en una rueda 9 de acoplamiento que está insertada en la barra 4 de accionamiento, en la zona del anillo 14 interior. La rueda 9 de acoplamiento que presenta un cuerpo de la rueda, configurado aproximadamente en forma de disco, está unida con el cubo 2 del rotor mediante el anillo interior del cojinete 5 del rotor.

La figura 2 muestra un alzado lateral de la cabeza de la barquilla de un convertidor de energía eólica según la invención, con soporte 1 de la máquina, representado cortado, en un segundo ejemplo de realización. A la cabeza de la barquilla está antepuesto asimismo un cubo 2 del rotor con un recinto 3 interior. La barra 4 de accionamiento del cubo 2 del rotor, está apoyada en el soporte 1 de la máquina, a la entrada en la cabeza de la barquilla, mediante un cojinete 5 del rotor, estando unidos también aquí uno con otro, el interior 6 de la cabeza de la barquilla, y el recinto 3 interior del cubo 2 del rotor, mediante al menos un paso. En el interior 6 de la cabeza de la barquilla, la barra 4 de accionamiento está unida con un árbol 7 de entrada de una caja 8 de engranajes. La rueda 9 de acoplamiento que presenta un cuerpo de la rueda, ensanchado aproximadamente en forma de bandeja, está unida con el cubo 2 del rotor mediante el anillo interior del cojinete 5 del rotor, y presenta un apoyo 11 de retención, para la inmovilización mecánica de toda la barra 4 de accionamiento. Entre la rueda 9 de acoplamiento y el árbol 7 de entrada de la caja de engranajes, está dispuesto un acoplamiento 12 elástico con una pieza 13 reductora, con la que el diámetro del cubo de la rueda 9 de acoplamiento, está reducido al diámetro del árbol 7 de entrada de la caja de engranajes.

La figura 3 muestra una representación desarrollada en despiece de la cabeza de la barquilla representada en la figura 2. El cojinete 5 del rotor presenta un anillo 14 interior, un anillo 15 exterior y rodillos 16

de rodamiento. En la figura 3 puede reconocerse que la rueda 9 de acoplamiento está unida con el cubo 2 del rotor mediante el anillo 14 interior que configura la abertura 14' de salida. El anillo 15 exterior del cojinete 5 del rotor, se apoya en el soporte 1 de la máquina, representado cortado. Componentes constructivos iguales están provistos con iguales números de referencia.

La figura 4 muestra una vista parcial ampliada de la cabeza de la barquilla representada en la figura 3, en la que puede reconocerse que el acoplamiento 12 elástico es un acoplamiento de pernos con mangui-

tos 18 de elastómeros coordinados a sus pernos 17. En estado montado, la rueda 9 de acoplamiento configurada como pieza hueca de forma de bandeja, está unida con la pieza 13 reductora mediante los pernos 17 que configuran el acoplamiento de pernos. La pieza 13 reductora y el árbol 7 de entrada de la caja de engranajes, están unidos una con otro, mediante unión 19 por chaveta, que presenta una multitud de espigas 20 elásticas, dispuestas a lo largo del eje de rotación de la barra 4 de accionamiento. Componentes constructivos iguales están provistos con iguales números de referencia.

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

REIVINDICACIONES

1. Convertidor de energía eólica con una cabeza de la barquilla que presenta un soporte de la máquina, a la que está antepuesto un cubo (2) del rotor que presenta al menos un recinto interior, y cuya barra (4) de accionamiento está apoyada en el soporte (1) de la máquina, a la entrada en la cabeza de la barquilla, mediante al menos un cojinete (5) del rotor con un anillo (14) interior y un anillo (15) exterior, y está unida en el interior (6) de la cabeza de la barquilla, con un árbol (7) de entrada de la caja de engranajes, estando unidos uno con otro el interior de la cabeza de la barquilla y el recinto interior del cubo (2) del rotor, mediante al menos un paso (10), **caracterizado** porque el paso (10) está guiado a través del anillo (14) interior del cojinete (5) del rotor y, por tanto, puede suministrarse o alcanzarse el recinto interior del cubo (2) del rotor desde el interior (6) de la cabeza de la barquilla.

2. Convertidor de energía eólica según la reivindicación 1, **caracterizado** porque el paso presenta al menos una abertura (14') de salida que desemboca en el recinto (3) interior del cubo (2) del rotor, y que se configura por el anillo (14) interior del cojinete (5) del rotor.

3. Convertidor de energía eólica según alguna de las reivindicaciones 1 y 2, **caracterizado** porque el paso presenta al menos una abertura (10) de entrada que desemboca en el interior (6) de la cabeza de la barquilla, y que está dispuesta en una rueda (9) de acoplamiento que está insertada en la barra (4) de accionamiento, en la zona del anillo (14) interior.

4. Convertidor de energía eólica según la reivindicación 3, **caracterizado** porque la rueda (9) de acoplamiento presenta un cuerpo de la rueda, configurado en forma de bandeja.

5. Convertidor de energía eólica según la reivindicación 3, **caracterizado** porque la rueda (9) de acoplamiento presenta un cuerpo de la rueda, configurado

en forma de disco.

6. Convertidor de energía eólica según alguna de las reivindicaciones 3 a 5, **caracterizado** porque la rueda (9) de acoplamiento presenta varias aberturas (10) de entrada, dispuestas distribuidas con simetría de rotación, en su cuerpo de la rueda.

7. Convertidor de energía eólica según la reivindicación 6, **caracterizado** porque el cuerpo de la rueda está reducido a nervios que delimitan las aberturas (10) de entrada.

8. Convertidor de energía eólica según alguna de las reivindicaciones 3 a 7, **caracterizado** porque la rueda (9) de acoplamiento está unida con el cubo (2) del rotor, mediante el anillo (14) interior del cojinete (5) del rotor.

9. Convertidor de energía eólica según alguna de las reivindicaciones 3 a 7, **caracterizado** porque la rueda (9) de acoplamiento es un sector parcial del cubo (2) del rotor.

10. Convertidor de energía eólica según alguna de las reivindicaciones 3 a 9, **caracterizado** porque la rueda (9) de acoplamiento presenta al menos un apoyo (11) de retención, para la inmovilización mecánica de toda la barra (4) de accionamiento.

11. Convertidor de energía eólica según alguna de las reivindicaciones 3 a 10, **caracterizado** porque a la rueda (9) de acoplamiento está antepuesto al menos un acoplamiento (12) elástico.

12. Convertidor de energía eólica según alguna de las reivindicaciones 1 a 11, **caracterizado** porque el paso está configurado como canal de circulación.

13. Convertidor de energía eólica según la reivindicación 12, **caracterizado** porque al canal de circulación está coordinado al menos un generador de flujo.

14. Convertidor de energía eólica según alguna de las reivindicaciones 1 a 13, **caracterizado** porque el paso presenta tales dimensiones, que puede pasar por él al menos una persona.

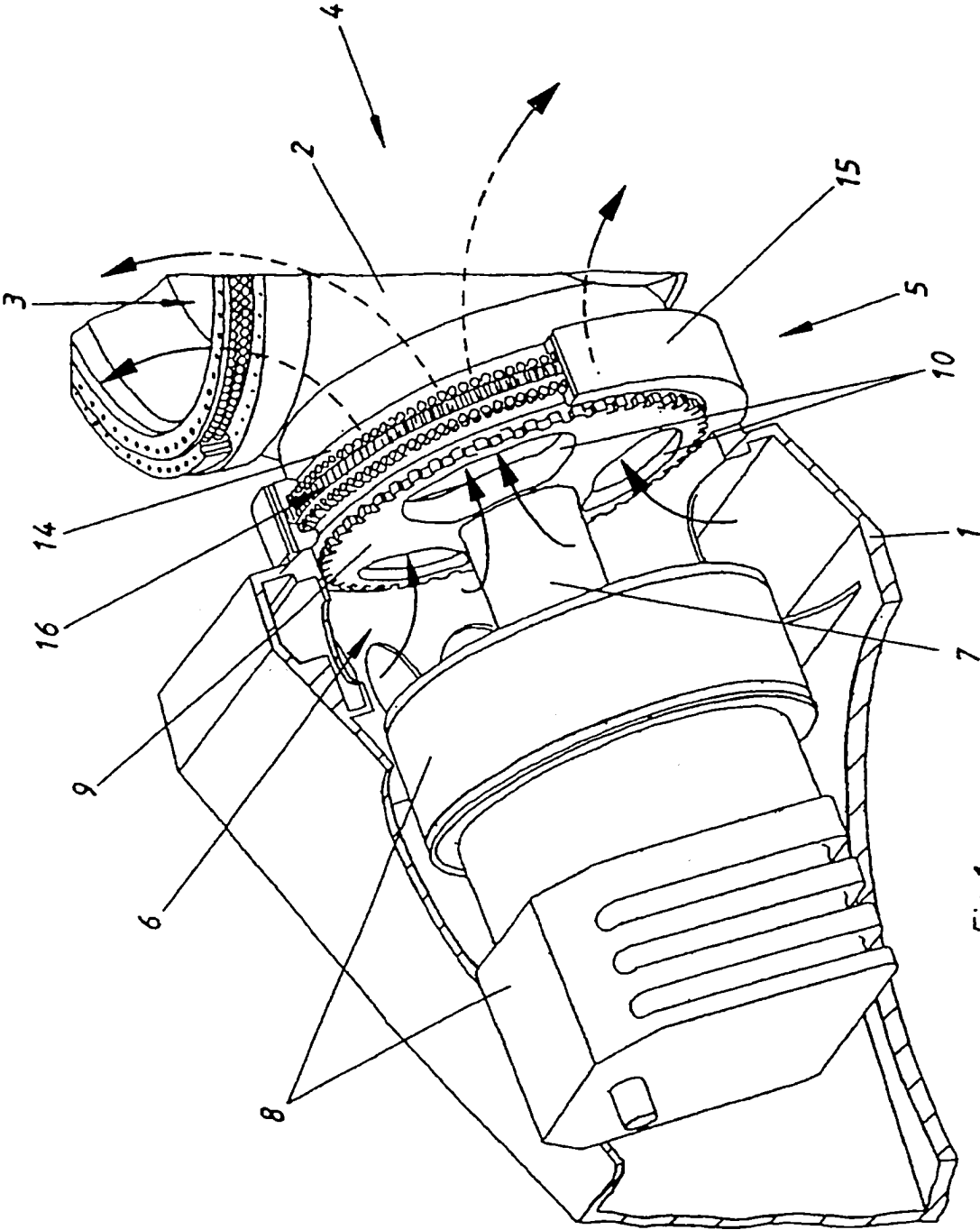


Fig.1

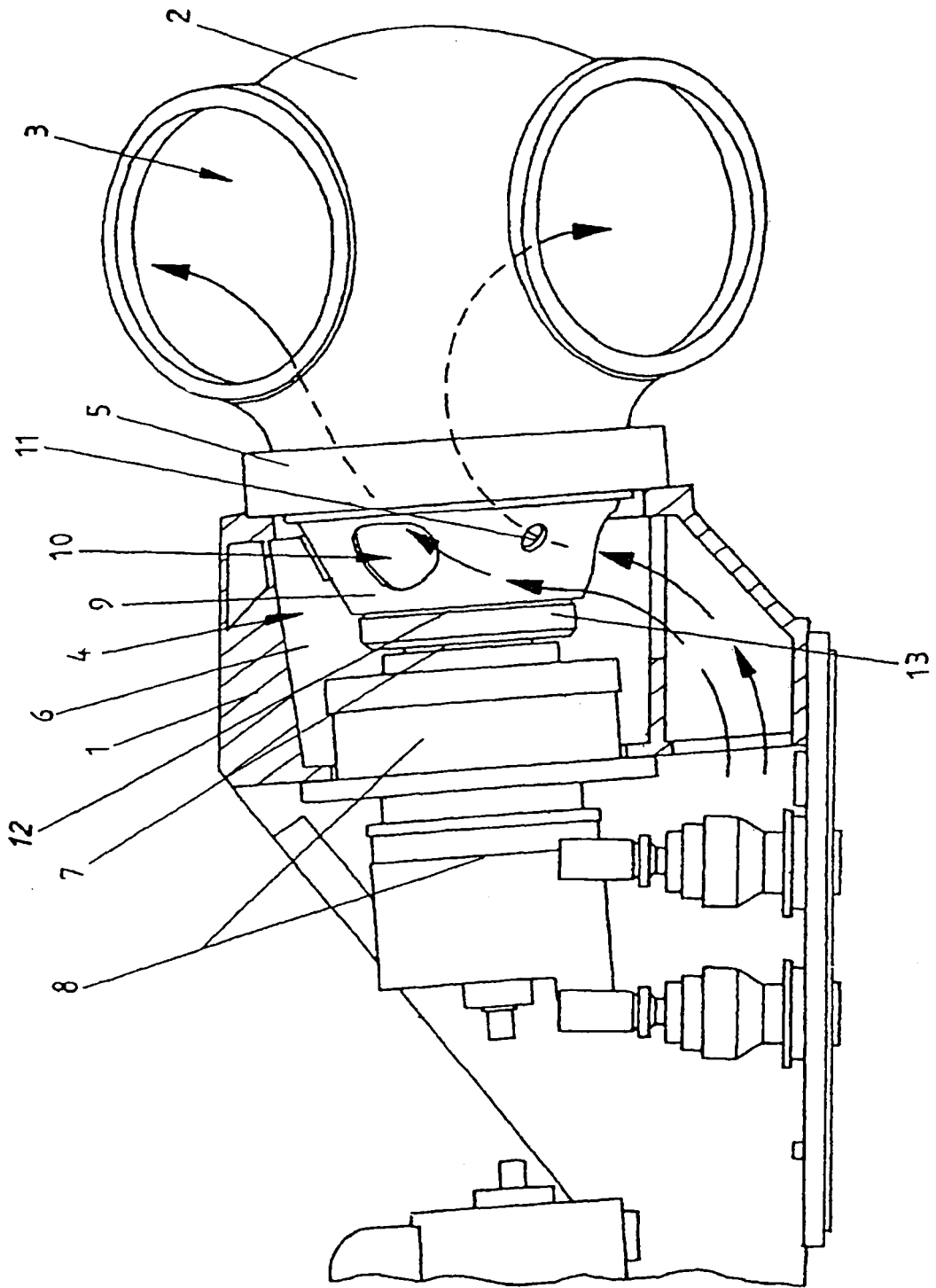
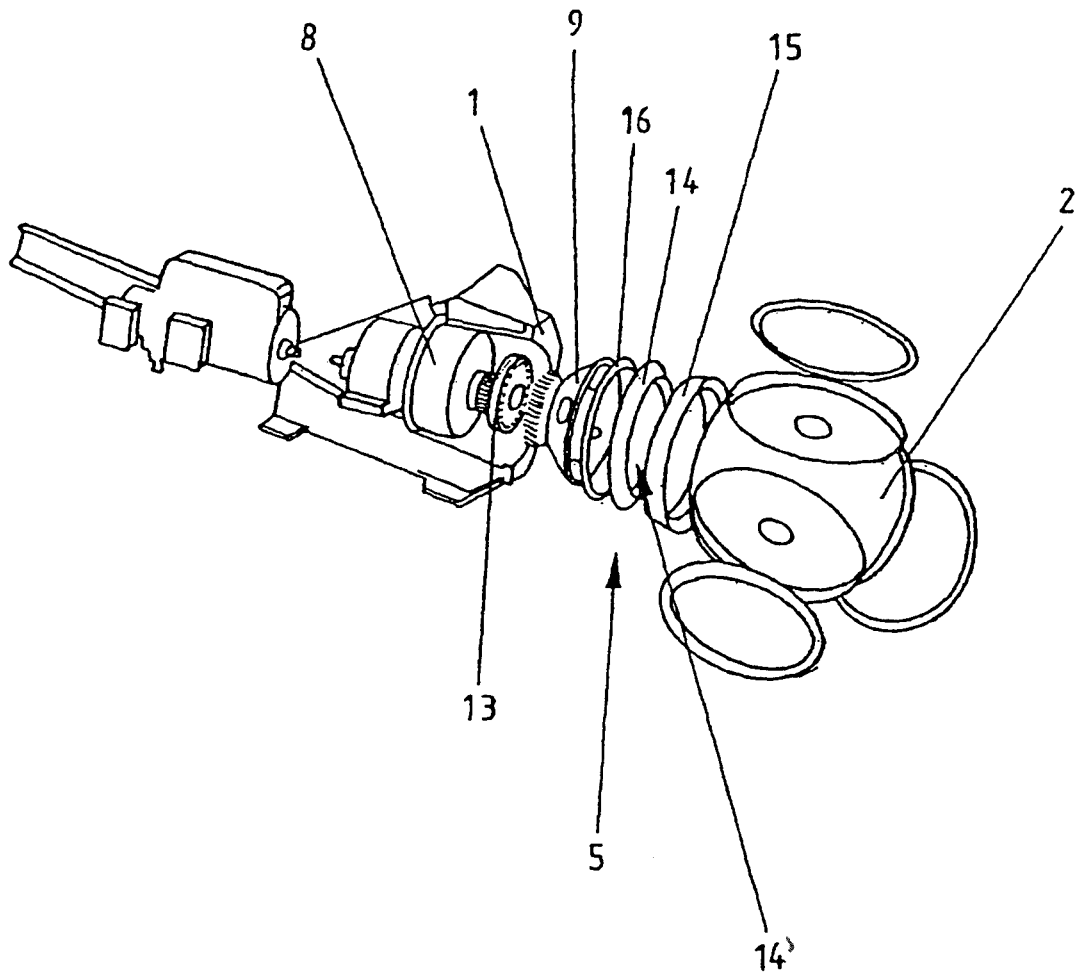


Fig. 2

Fig. 3



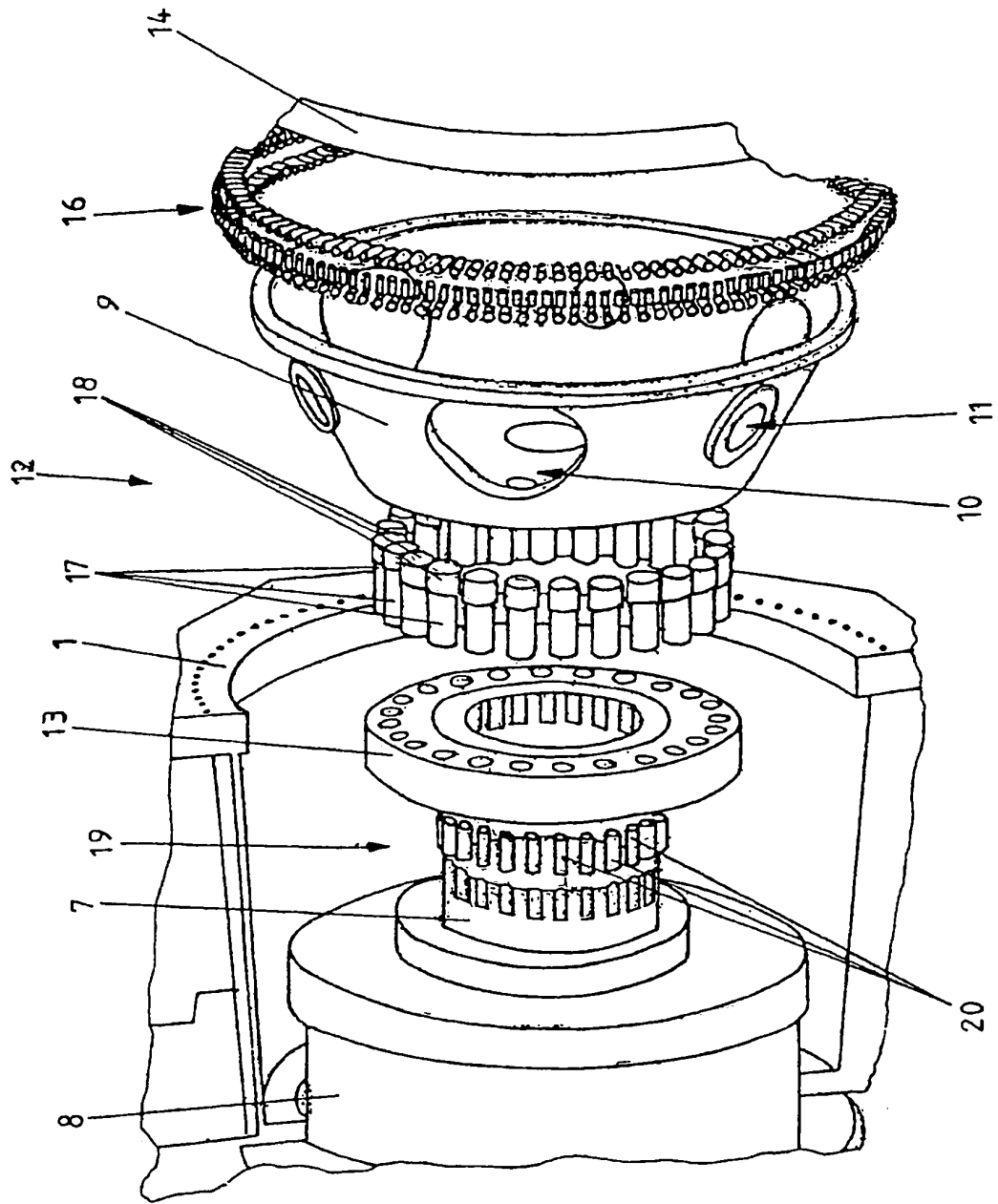


Fig. 4