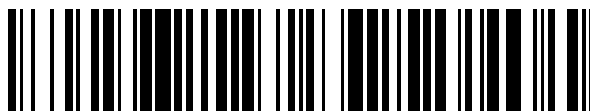


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 368 694**

51 Int. Cl.:
F03D 9/00 (2006.01)
F03D 11/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **08873241 .7**
96 Fecha de presentación: **06.11.2008**
97 Número de publicación de la solicitud: **2250371**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **17.11.2010**

54 Título: **INSTALACIÓN DE ENERGÍA EÓLICA PARA GENERAR ENERGÍA ELÉCTRICA.**

30 Prioridad:
11.03.2008 DE 102008013728

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
21.11.2011

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
21.11.2011

73 Titular/es:
Kenersys GMBH
Hafenplatz 4
48155 Münster, DE

72 Inventor/es:
BECKER, Markus

74 Agente: **Carpintero López, Mario**

ES 2 368 694 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

Instalación de energía eólica para generar energía eléctrica

5 La invención se refiere a una instalación de energía eólica para generar energía eléctrica mediante circulación de aire hacia un rotor giratorio alrededor de un eje de rotor y provisto de varias palas de rotor, que está acoplado con un generador a través de un árbol de rotor, existiendo para la multiplicación del número de revoluciones entre el árbol de rotor y el árbol de entrada del generador un engranaje principal, cuya lubricación a presión o forzada que presenta una bomba de lubricante permite el suministro de lubricante a componentes sometidos a desgaste.

Una instalación de energía eólica de este tipo se conoce, por ejemplo, por el documento DE3231016A1.

10 Las instalaciones de energía eólica para generar energía eléctrica mediante circulación de aire hacia un rotor giratorio alrededor de un eje de rotor se conocen por el estado de la técnica en múltiples variantes de realización. En ellas, un árbol de rotor giratorio alrededor del eje de rotor está acoplado con un generador. Para la multiplicación del número de revoluciones sirve un engranaje principal existente entre el árbol de rotor y el árbol de entrada de generador. Los componentes que están sometidos a un desgaste como consecuencia de su movimiento relativo se alimentan de lubricante mediante una lubricación a presión o forzada, en la que generalmente se trata de un aceite
15 lubricante fluido con la viscosidad adecuada. Para desplazar el lubricante se emplean bombas de lubricante.

El engranaje principal en este tipo de instalaciones de energía eólica sirve para la multiplicación de un elevado par y de un bajo número de revoluciones del árbol de rotor a un elevado número de revoluciones con un par más bajo en el lado más rápido del engranaje principal, es decir, en el lado del generador. Por consiguiente, de esta manera, la energía cinética procedente del árbol de rotor puede convertirse en energía eléctrica mediante diferentes sistemas
20 de generador. Se conoce el uso de convertidores u otros sistemas electrónicos de potencia.

Especialmente el engranaje principal está sometido a considerables esfuerzos de fatiga debido a las elevadas frecuencias de alteración de carga y el funcionamiento permanente, de modo que componentes como por ejemplo los dentados y los cojinetes requieren una lubricación eficiente para evitar el desgaste o daños y garantizar una vida útil suficiente de la instalación de energía eólica. En las instalaciones de energía eólica, además de sistemas de
25 lubricación por inmersión se usan principalmente lubricaciones a presión o forzadas. La lubricación a presión o forzada requiere una bomba de lubricante que puede hacerse funcionar tanto de forma mecánica como eléctrica.

Las bombas de lubricante de este tipo frecuentemente están combinadas con un filtro y/o intercambiador térmico para regular la pureza y/o la temperatura del aceite lubricante. La función de la bomba de lubricante consiste en succionar el aceite lubricante calentado del cárter del engranaje y hacerlo pasar, por ejemplo, por uno o varios filtros
30 o, en función de la temperatura dada del aceite, por un intercambiador térmico, de modo que a continuación pueda temperarse y suministrarse depurado al engranaje principal.

Las bombas de lubricante mecánicas se integran en el engranaje principal en parte a través de un engranaje intermedio, y por tanto, están concebidas para la gama de revoluciones de servicio de la instalación de energía eólica en cuanto a su multiplicación o su número de revoluciones.

35 Una desventaja de las bombas de lubricante accionadas mecánicamente consiste en que la multiplicación de estas bombas de lubricante, normalmente, está concebida de tal forma que sólo a partir de un número de revoluciones mínimo del rotor pueda desplazarse una cantidad notable de aceite lubricante. Este límite es claramente superior al número de revoluciones de barrena de una instalación de energía eólica. Este número de revoluciones de barrena se sitúa aproximadamente en el intervalo entre una hasta cinco o incluso hasta ocho revoluciones por minuto. Sin
40 embargo, si estas bombas de lubricante produjesen un volumen desplazado satisfactorio incluso a bajos números de revoluciones, las bombas de lubricante estarían sometidas a cargas extremas durante altos números de revoluciones, es decir, durante el funcionamiento de la instalación de energía eólica en la gama de potencia nominal. En la gama de revoluciones inferior, sin embargo, estarían sobredimensionadas.

Alternativamente, para la lubricación a presión o forzada se emplean bombas de lubricante accionadas de forma eléctrica que se hacen funcionar a través de una alimentación de tensión convencional de la red eléctrica. Sin embargo, una problemática especial que se plantea en las instalaciones de energía eólica consiste en que en caso de fallos de red o durante la primera instalación o después de una reparación necesaria en la instalación de energía eólica no hay tensión eléctrica para poder hacer funcionar una bomba de lubricante eléctrica. En caso de un fallo de corriente, las bombas de lubricante accionadas de forma eléctrica suponen, por tanto, una desventaja para las
50 instalaciones de energía eólica, por la deficiencia de la lubricación necesaria y, por tanto, por la existencia del peligro de un desgaste prematuro.

Partiendo de ello, la invención tiene el objetivo de proporcionar una instalación de energía eólica para generar energía eléctrica que de manera sencilla y económica ofrezca una posibilidad de garantizar durante el régimen de

barrena y/o durante un fallo de red un suministro suficiente de lubricante a los componentes sometidos a desgaste.

Según la invención, este objetivo se consigue con una instalación de energía eólica según la reivindicación 1. Algunas variantes de la invención están reproducidas en las reivindicaciones subordinadas.

5 Una instalación de energía eólica para generar energía eléctrica mediante circulación de aire hacia un rotor que gira o que puede girar alrededor de un eje de rotor y que está dotado de varias palas de rotor y acoplado a través de un árbol de rotor con un generador, existiendo para la multiplicación del número de revoluciones entre el árbol de rotor y el árbol de entrada de generador un engranaje principal, cuya lubricación a presión o forzada que presenta una bomba de lubricante permite el suministro de lubricante a componentes sometidos a desgaste, se ha perfeccionado según la invención de tal forma que la instalación de energía eólica presenta para la alimentación de lubricante una
10 bomba de emergencia puesta fuera de funcionamiento especialmente durante el funcionamiento normal de la instalación de energía eólica y que puede conectarse durante el régimen de barrena y/o en caso de un fallo de red y que es accionada o se puede accionar por el rotor en rotación.

Con la invención, adicionalmente a la bomba de lubricante, se proporciona una bomba de emergencia que garantiza un suministro fiable de lubricante a los componentes sometidos a desgaste, incluso en situaciones críticas, como por
15 ejemplo un fallo de red y/o durante el régimen de barrena de una instalación de energía eólica. Para mejorar el grado de eficacia de la instalación de energía eólica en su conjunto, la bomba de emergencia se conecta preferentemente sólo en los regímenes críticos antes mencionados. Durante el régimen normal de la instalación de energía eólica, la bomba de emergencia preferentemente está fuera de servicio y, por tanto, no está en funcionamiento. De esta manera, pueden evitarse pérdidas de energía. La solución según la invención se puede realizar de forma muy
20 sencilla y sin gasto constructivo adicional y garantiza un incremento de la vida útil del conjunto de la instalación de energía eólica y una reducción de los intervalos de mantenimiento.

La bomba de lubricante se acciona por ejemplo de forma eléctrica. El suministro de energía eléctrica necesario para ello se realiza, preferentemente, a través de un suministro de tensión convencional de la red eléctrica. No obstante,
25 adicionalmente o alternativamente, la bomba de lubricante también puede accionarse de forma mecánica. En este caso, la bomba de lubricante está integrada en el engranaje principal preferentemente a través de un engranaje intermedio y, por tanto, está concebido para la gama de revoluciones de la instalación de energía eólica en cuanto a su multiplicación o su número de revoluciones. En particular, la bomba de lubricante mecánica se acciona / está accionada al menos directamente por el rotor.

Según una primera configuración de la invención se propone que la instalación de energía eólica presente una
30 unidad de acoplamiento para conectar y/o desconectar la bomba de emergencia. La unidad de acoplamiento sirve para conectar y/o desconectar la bomba de emergencia, lo que puede suponer por ejemplo el acoplamiento de la bomba de emergencia con un árbol del engranaje principal.

Según una forma de realización preferible de la invención, la unidad de acoplamiento puede presentar un
35 acoplamiento conmutable. Por acoplamiento conmutable se entiende según la invención cualquier tipo de acoplamiento conmutable. Es importante únicamente que en caso de necesidad de la bomba de emergencia, es decir, por ejemplo en caso de un fallo de red, se conecte automáticamente la bomba de emergencia. Preferentemente, la bomba de emergencia está acoplada con uno de los árboles del engranaje principal estando interconectado el acoplamiento conmutable. El acoplamiento conmutable permite especialmente la separación de la
40 bomba de emergencia del rotor o de la cadena de accionamiento mecánica de la instalación de energía eólica, preferentemente en función del número de revoluciones del rotor y/o de la disponibilidad de la red eléctrica a la que alimenta el generador durante el régimen normal de la instalación de energía eólica.

Existe la posibilidad de prever como acoplamiento conmutable un "acoplamiento fail safe" (acoplamiento a prueba de fallos). En particular, el acoplamiento conmutable presenta una posibilidad de apertura eléctrica, magnética o
45 hidráulica. Además, un complemento conveniente consiste en que durante el régimen de barrena y/o en caso de un fallo de red, el acoplamiento conmutable se cierra o se puede cerrar por un mecanismo de resorte. Preferentemente, el acoplamiento conmutable está abierto durante el régimen normal de la instalación de energía eólica, especialmente contra la fuerza de resorte del mecanismo de resorte. Mientras perdure la alimentación a la red por la instalación de energía eólica, un acoplamiento de este tipo está abierto, pues, por ejemplo a través de un mecanismo electromagnético. En caso de un fallo de red, el acoplamiento cierra con ayuda de la fuerza de resorte, de modo que
50 se puede producir por ejemplo una unión forzada o por fricción con un árbol en rotación.

Según una variante, a la bomba de emergencia está preconnectado un engranaje de emergencia, cuyo número de revoluciones del árbol de salida basta para el accionamiento de la bomba de emergencia y, por tanto, para la
alimentación de lubricante, incluso durante bajas revoluciones del rotor. En particular, el engranaje de emergencia está conectado entre la bomba de emergencia y el engranaje principal. El engranaje de emergencia, por ejemplo,
55 está preconnectado al acoplamiento conmutable, a continuación del cual está dispuesta la bomba de emergencia. Alternativamente, el engranaje de emergencia está conectado, por ejemplo, entre el acoplamiento conmutable y la

bomba de emergencia.

5 Para aumentar la gama de variación de la instalación de energía eólica según la invención y de la bomba de emergencia empleada, una variante de la invención consiste en que la instalación de energía eólica presenta varios árboles rotatorios con diferentes números de revoluciones y la bomba de emergencia está acoplada o puede acoplarse con al menos uno de estos árboles, especialmente estando interconectado el acoplamiento conmutable. Por lo tanto, la bomba de emergencia puede atacar en diferentes puntos en la cadena de accionamiento de la instalación de energía eólica, que preferentemente comprende los árboles rotatorios y que sirve o puede servir para tomar la energía cinética y, por tanto, para el accionamiento de la bomba de emergencia.

10 Preferentemente, ha de preverse un accionamiento para la bomba de emergencia en el área de los árboles de marcha rápida o de marcha de velocidad media, es decir, por ejemplo, en el lado de salida del engranaje principal. Por ejemplo, existe la posibilidad de acoplar la bomba de emergencia con un árbol de accionamiento del engranaje principal, con un árbol receptor del engranaje principal o con un árbol intermedio del engranaje principal. El árbol de accionamiento del engranaje principal está acoplado o puede acoplarse especialmente de forma antigiratoria con el árbol de rotor. Además, el árbol receptor del engranaje principal está acoplado o puede acoplarse especialmente de forma antigiratoria con el árbol de entrada de generador. El árbol de accionamiento del engranaje principal marcha de forma relativamente lenta y gira especialmente con una multiplicación de 1:1 (número de revoluciones de rotor: número de revoluciones del árbol de accionamiento) con el número de revoluciones del rotor. El árbol receptor del engranaje principal marcha a una velocidad relativamente rápida en comparación con el árbol de rotor, siendo la multiplicación especialmente de 1:70 a 1:120 (número de revoluciones de rotor: número de revoluciones del árbol receptor). El árbol intermedio del engranaje principal marcha a una velocidad media en comparación con el árbol de rotor, siendo la multiplicación especialmente de 1:10 a 1:20 (número de revoluciones de rotor: número de revoluciones del árbol intermedio). Preferentemente, la bomba de emergencia está acoplada con uno de estos árboles del engranaje principal, especialmente con el árbol intermedio del engranaje principal, estando intercalado el acoplamiento conmutable.

25 Aparte de la posibilidad de accionar la bomba de emergencia a través de un engranaje de dentado convencional, además está previsto que la bomba de emergencia se accione o se pueda accionar a través de un acoplamiento mecánico mediante medios de tracción tales como correas o cadenas. Por correa en el sentido según la invención se entiende, por ejemplo, correas dentadas o correas trapezoidales, pudiendo emplearse igualmente engranajes de manivela y/o de disco para la transmisión del par. No obstante, el acoplamiento mecánico puede comprender también otro sistema de transmisión mecánico o hidráulico. En particular, el acoplamiento mecánico constituye el engranaje de emergencia o una parte del mismo.

35 Preferentemente, el engranaje principal presenta uno o dos escalones de engranaje planetario y/o dos escalones de engranaje recto. En particular, la multiplicación del engranaje principal y/o del engranaje para el funcionamiento de la bomba de emergencia, así como la línea característica de la bomba de emergencia está concebida siempre de tal forma que a bajos números de revoluciones de barrena se mantenga de forma fiable una presión de alimentación de lubricante.

Además de equipar con la solución según la invención nuevas instalaciones de energía eólica que se han de realizar, gracias a la construcción sencilla de la invención también es posible realizar la bomba de emergencia conectable para la alimentación de lubricante como módulo apto para el reequipamiento.

40 A continuación, la invención se describe con la ayuda de una forma de realización preferible, haciendo referencia al dibujo. En el dibujo muestran:

La figura 1: una representación fuertemente simplificada esquemáticamente de una instalación de energía eólica,

la figura 2: una vista de una unidad de engranaje y generador de la instalación de energía eólica,

la figura 3: la extensión de la sección III-III de la figura 2 en una representación simplificada,

45 la figura 4: un esquema simplificado para la representación del principio de la instalación de energía eólica según la invención y

la figura 5: un posible ejemplo para un acoplamiento conmutable en una representación fuertemente simplificada.

50 Por la figura 1 se conoce una instalación de energía eólica designada por 10 en su conjunto, según una forma de realización de la invención. En un fundamento 21 está insertada una torre 22 concebida según los requisitos constructivos para la instalación de energía eólica 10. La parte superior de dicha torre 22 está formada por una sala de máquinas 23 que al menos por secciones sobresale de forma aproximadamente vertical con respecto a la orientación de la torre 22. Dentro de la sala de máquinas 23 se encuentra una unidad de engranaje y generador 24 acoplada con un rotor 48 que presenta varias palas de rotor 3 y 4 y que es accionado por el viento. Aunque en la

figura 1 se vean sólo dos palas de rotor 3,4, el rotor 48 también puede presentar tres o más palas de rotor.

El rotor 48 está alojado, de forma giratoria alrededor del eje de rotor 2, sobre un árbol de rotor 5 que a su vez presenta una unión con la unidad de engranaje y generador 24. El generador 6 de la unidad de engranaje y generador 24 se encuentra aquí en la zona trasera de la sala de máquinas 23, es decir, en la zona opuesta al rotor 48. Además, la instalación de energía eólica presenta un control 25 de instalación de energía eólica. La sala de máquinas 23 está alojada de forma giratoria sobre la torre 22. Para ello, dispone de un accionamiento acimutal 26. Cada una de las palas de rotor 3, 4 alojadas sobre el árbol de rotor 5 en un cubo 27 del rotor 48 puede girar alrededor de su eje de pala de rotor 51, 52, independientemente entre sí, mediante un accionamiento de ajuste 28, 29. No obstante, alternativamente, la instalación de energía eólica puede ser también una instalación con regulación por pérdida aerodinámica sin sistema de pitch.

La figura 2 muestra la unidad de engranaje y generador 24. En la parte izquierda de la imagen está representada una parte del árbol de rotor 5. Éste está acoplado con el engranaje principal 8. En el lado derecho de la imagen, el engranaje principal 8 se convierte en un generador 6 que sirve para convertir en energía eléctrica la energía de movimiento cinética procedente de las palas de rotor 3, 4 de la instalación de energía eólica 10. Para el acoplamiento del generador 6 con la cadena de accionamiento, el generador 6 presenta un árbol de entrada de generador 7. La unión entre el generador 6 y el engranaje principal 8 se realiza mediante un acoplamiento 12. Una bomba de lubricante 9 en el engranaje principal 8 es responsable de alimentar los componentes sometidos a desgaste de la instalación de energía eólica 10 con el lubricante necesario para la lubricación. Como lubricación se emplea un aceite lubricante desplazable. El lubricante es succionado por la bomba de lubricante 9 accionada de forma eléctrica, a través de un conducto de succión 30 que desemboca en el cárter de engranaje 20 (véase la figura 3). Para el filtrado del lubricante sirve una unidad filtrante 31. Los componentes sometidos a desgaste se indican esquemáticamente y llevan el signo de referencia 46. Uno de estos componentes constituye un apoyo para árboles 47. En particular, en los componentes 46, 47 y piezas móviles se trata preferentemente de componentes del engranaje principal 8.

El engranaje principal 8 comprende varios árboles 14, 15 y 16 que están alojados de forma giratoria en la caja del engranaje principal 8 y que en parte se extienden saliendo de la caja, estando cubiertos habitualmente por una tapa no representada aquí los extremos de árbol que se extienden saliendo de la carcasa. Por lo tanto, el engranaje principal 8 dispone, especialmente en su lado de salida situado en el lado del generador, de varias salidas de árbol de los árboles 14, 15 y 16, cuyos números de revoluciones difieren. Los árboles se distinguen mejor en la representación de la figura 3 a la que se hará referencia con más detalle a continuación. El árbol 16 es el árbol de accionamiento del engranaje principal 8, acoplado con el árbol de rotor 5, el árbol 15 es un árbol intermedio del engranaje principal 8 y el árbol 14 es el árbol receptor del engranaje principal, acoplado con el árbol de entrada de generador 7. Según la invención, con al menos uno de estos árboles 14 a 16 se acopla un acoplamiento conmutable 38 al que está conectada una bomba de emergencia 11 que durante el régimen normal de la instalación de energía eólica está puesta fuera de funcionamiento mediante el acoplamiento 38 y que en régimen de barrena y/o en caso de un fallo de la red puede conectarse mediante el acoplamiento 38. De esta forma, la bomba de emergencia 11 se hace funcionar por el rotor 48 en rotación en caso de un fallo de red y/o en régimen de barrena. Una multiplicación adecuada en forma de un engranaje 37 entre el árbol de salida 14, 15 ó 16 y la bomba de emergencia 11 o el acoplamiento 38 garantiza un número de revoluciones suficiente de la bomba de emergencia 11, por ejemplo también en régimen de barrena, es decir durante números de revoluciones muy lentos y bajos de la instalación de energía eólica.

Para el acoplamiento del árbol 16 con la bomba de emergencia 11, en la figura 2 está prevista una correa 19 dispuesta entre el árbol 16 del engranaje principal 8 y un árbol de entrada 34c de la bomba de emergencia 11 y/o del acoplamiento 38 y, por tanto, una transmisión del movimiento giratorio del árbol 16 al árbol de entrada 34c de la bomba de emergencia 11 y/o del acoplamiento 38. El accionamiento por correa con la correa 19 constituye el engranaje 37 (engranaje de emergencia). Alternativamente, en lugar de la correa 19 es posible también una cadena o un dentado que forme el engranaje 37. La bomba de emergencia 11 dispone de un conducto de succión 32 que succiona lubricante desde el cárter de engranaje 20. Además, la bomba de emergencia 11 presenta un conducto de aceite lubricante 33 que alimenta los componentes 46, 47 con el lubricante necesario. La posibilidad de la toma en uno de los árboles 14 a 16 del engranaje principal 8 para la bomba de emergencia 11, que se describe en la figura 2, ha de entenderse sólo como ejemplo de una variante. Las demás posibilidades de combinación de la bomba de emergencia 11 con uno de los árboles 14 a 16 están representadas en la figura 3.

La figura 3 representa la extensión de la sección III-III de la figura 2, en una vista fuertemente simplificada. En dirección visual hacia el engranaje principal 8 se pueden ver un apoyo de par de giro 35, un disco de freno 36 y, esquemáticamente, un cárter de engranaje 20. En la parte izquierda de la imagen de la figura 3 está representada la unidad filtrante 31 con el conducto de succión 30 existente en la parte inferior. Para describir el principio de la solución según la invención, en la figura 3 se indican los tres árboles 14, 15 y 16 diferentes que salen del engranaje principal 8. Cada uno de estos árboles 14, 15 ó 16 puede estar acoplado, a través de una correa 17, 18 ó 19, con el

5 árbol de entrada 34 de la bomba de emergencia 11 y/o del acoplamiento 38. Para diferenciar las distintas constelaciones de cada caso, en la figura 3, el árbol de entrada 34 está designado respectivamente por 34a, 34b y 34c. Se trata respectivamente del árbol de entrada 34 de la bomba de emergencia 11 y/o del acoplamiento 38. Para distinguir, se han usado las letras a, b y c únicamente para representar las diferentes posibilidades de acoplamiento de dicho árbol de entrada 34 con los árboles 14 a 16 del engranaje principal 8.

10 El diagrama representado en la figura 4 muestra el modo de funcionamiento de la instalación de energía eólica según la invención de una manera muy simplificada esquemáticamente. La corriente de aire 1 que incide en el rotor 48 tiene energía cinética que pone el rotor 48 en movimiento rotatorio. Dicho movimiento rotatorio se transmite, a través del árbol de rotor 5 unido con el rotor 48, al engranaje principal 8 donde se convierte en un número de revoluciones que puede ser recibido por el generador 6 acoplado con el engranaje principal 8, por su árbol de entrada de generador 7, de modo que la energía cinética disponible puede convertirse o se convierte, al menos en parte, en energía eléctrica. La energía eléctrica se emite por el generador 6 a receptores adecuados. En particular, el generador 6 presenta un acoplamiento eléctrico con la red eléctrica 49 que puede ser, por ejemplo, la red de distribución eléctrica pública, una red de parque eólico u otra red de distribución. La unidad de engranaje y generador 24 está representada dentro de un cuadro en líneas discontinuas, al que, además del engranaje principal 8 y del generador 6, pertenece también la bomba de lubricante 9 necesaria para la lubricación de los componentes 46, 47 sometidos a desgaste. La bomba de lubricante 9 facilita al engranaje principal 8 lubricante succionado del cárter de engranaje 20, en las parejas de componentes 46, 47 necesarias. La bomba de lubricante 9 es alimentada de electricidad desde la red 49 y succiona lubricante del engranaje 8 a través del conducto de succión 30 para reconducirlo al engranaje 8 a través del conducto de aceite lubricante 50.

15 Según la invención, la instalación de energía eólica está dotada además con la bomba de emergencia 11 que durante el régimen normal está fuera de funcionamiento y que sólo se emplea en caso de registrar un régimen de barrena de la instalación de energía eólica y/o de producirse un fallo de la red. En caso de un fallo de red, la bomba de lubricante 9 ya no es alimentada de energía eléctrica. No obstante, la bomba de emergencia 11 puede recibir del rotor 48 la energía necesaria para su funcionamiento. Esta función es de importancia especialmente para el funcionamiento de la bomba de emergencia 11, ya que la bomba de emergencia 11 puede aprovechar el número de revoluciones del rotor 48, existente también durante el régimen de barrena, eventualmente estando intercalado otro engranaje, para proporcionar un suministro de lubricante a los componentes 46, 47 sometidos a desgaste. Como se puede ver en la figura 4, la bomba de emergencia 11 está acoplada o se puede acoplar con el árbol intermedio 15 estando intercalado un acoplamiento conmutable 38 (esto corresponde a la constelación del caso 34b de la figura 3). La bomba de emergencia 11 succiona, a través del conducto de succión 32, lubricante del engranaje 8 y lo reconduce al engranaje 8 a través del conducto de aceite lubricante 33.

20 En la figura 5 está representada una posibilidad de realización para el acoplamiento conmutable 38. El acoplamiento conmutable 38 presenta un primer disco de acoplamiento 39 unido de forma rígida con el árbol de entrada 43 del acoplamiento 38 y un segundo disco de acoplamiento 40 unido de forma antigiratoria con el árbol de salida 44 del acoplamiento 38. El segundo disco de acoplamiento 40 puede deslizarse sobre el árbol de salida 44 en el sentido de la flecha 45 y en sentido contrario a la misma y está pretensado por un resorte 41 en el sentido de la flecha 45. Además, están previstos electroimanes 42 que cuando están con corriente pueden mover el segundo disco de acoplamiento 40 alejándolo del primer disco de acoplamiento 39 en sentido contrario a la flecha 45. Cuando los electroimanes 42 están sin corriente, el resorte 41 presiona el segundo disco de acoplamiento 40 contra el primer disco de acoplamiento 39, de modo que los dos discos de acoplamiento 39, 40 y por tanto también los dos árboles 43, 44 están acoplados entre ellos por unión con fricción para transmitir un movimiento giratorio. En este estado, la bomba de emergencia 11 está acoplada con el árbol correspondiente 14, 15 ó 16 del engranaje principal 8 (aquí, con el árbol 15 a través de la correa 18) y está accionada por el rotor 48. Cuando los electroimanes 42 están con corriente, el segundo disco de acoplamiento 40 queda presionado separándose del primer disco de acoplamiento 39 en sentido contrario a la flecha 45, de modo que los dos árboles 43, 44 quedan separados entre ellos. En este estado, la bomba de emergencia 11 está desacoplada del árbol correspondiente 14, 15 ó 16 y no está accionada por el rotor 48.

25 En el árbol 43 se trata especialmente del árbol de entrada 34, preferentemente de la constelación del caso 34b. Según una variante, el signo de referencia 42 puede representar también una posibilidad de apertura hidráulica para el acoplamiento 38.

Lista de signos de referencia

- 1 Corriente de aire
- 2 Eje de rotor
- 55 3 Pala de rotor

- 4 Pala de rotor
- 5 Árbol de rotor
- 6 Generador
- 7 Árbol de entrada de generador
- 5 8 Engranaje principal
- 9 Bomba de lubricante
- 10 Instalación de energía eólica
- 11 Bomba de emergencia
- 12 Acoplamiento
- 10 14 Árbol
- 15 Árbol
- 16 Árbol
- 17 Correa o cadena
- 18 Correa o cadena
- 15 19 Correa o cadena
- 20 Cárter de engranaje
- 21 Fundamento
- 22 Torre
- 23 Sala de máquinas
- 20 24 Unidad de engranaje y generador
- 25 Control de instalación de energía eólica
- 26 Accionamiento acimutal
- 27 Cubo de rotor
- 28 Accionamiento de ajuste
- 25 29 Accionamiento de ajuste
- 30 Conducto de succión
- 31 Unidad filtrante
- 32 Conducto de succión
- 33 Conducto de aceite lubricante
- 30 34 Árbol de entrada de la bomba de emergencia / acoplamiento conmutable
- 34a Árbol de entrada de la bomba de emergencia / acoplamiento conmutable (variante a)
- 34b Árbol de entrada de la bomba de emergencia / acoplamiento conmutable (variante b)
- 34c Árbol de entrada de la bomba de emergencia / acoplamiento conmutable (variante c)
- 35 Apoyo de par de giro
- 35 36 Disco de freno

- 37 Engranaje
- 38 Acoplamiento conmutable
- 39 Disco de acoplamiento
- 40 Disco de acoplamiento
- 5 41 Resorte
- 42 Electroimán
- 43 Árbol de entrada del acoplamiento conmutable
- 44 Árbol de salida del acoplamiento conmutable
- 45 Flecha
- 10 46 Componentes sometidos a desgaste
- 47 Apoyo (para árboles)
- 48 Rotor
- 49 Red eléctrica / red de distribución
- 50 Conducto de aceite lubricante
- 15 51 Eje de pala de rotor
- 52 Eje de pala de rotor

REIVINDICACIONES

- 5 1.- Instalación de energía eólica para generar energía eléctrica mediante circulación de aire (1) hacia un rotor (48) giratorio alrededor de un eje de rotor (2) y provisto de varias palas de rotor (3, 4), que está acoplado con un generador (6) a través de un árbol de rotor (5), existiendo para la multiplicación del número de revoluciones entre el árbol de rotor (5) y el árbol de entrada del generador (7) un engranaje principal (8), cuya lubricación a presión o forzada que presenta una bomba de lubricante (9) permite el suministro de lubricante a componentes (46, 47) sometidos a desgaste, **caracterizada porque** la instalación de energía eólica (10) presenta una bomba de emergencia (11) para la alimentación de lubricante, accionada por el rotor (48) en rotación, que está puesta fuera de funcionamiento durante el régimen normal de la instalación de energía eólica y que puede conectarse durante el régimen de barrena y/o durante un fallo de la red.
- 10 2.- Instalación de energía eólica según la reivindicación 1, **caracterizada porque** la instalación de energía eólica (10) presenta una unidad de acoplamiento para conectar y/o desconectar la bomba de emergencia (11).
- 3.- Instalación de energía eólica según la reivindicación 2, **caracterizada porque** la unidad de acoplamiento presenta un acoplamiento conmutable (38).
- 15 4.- Instalación de energía eólica según la reivindicación 3, **caracterizada porque** el acoplamiento conmutable (38) está realizado con una posibilidad de apertura eléctrica, magnética o hidráulica.
- 5.- Instalación de energía eólica según la reivindicación 3 ó 4, **caracterizada porque** el acoplamiento conmutable (38) se cierra o se puede cerrar por medio de un mecanismo de resorte (41) durante el régimen de barrena y/o durante un fallo de la red, estando abierto durante el régimen normal de la instalación de energía eólica (10).
- 20 6.- Instalación de energía eólica según una de las reivindicaciones 3 a 5, **caracterizada porque** el acoplamiento conmutable (38) presenta un electroimán (42).
- 7.- Instalación de energía eólica según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada porque** la instalación de energía eólica (10) presenta varios árboles (14, 15, 16) rotatorios con diferentes números de revoluciones, y la bomba de emergencia (11) puede acoplarse o está acoplada con uno de estos árboles (14, 15, 16).
- 25 8.- Instalación de energía eólica según la reivindicación 7, **caracterizada porque** el engranaje principal (8) presenta los árboles (14, 15, 16) rotatorios.
- 9.- Instalación de energía eólica según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada porque** la bomba de emergencia (11) está acoplada con un engranaje de emergencia (37) separado.
- 30 10.- Instalación de energía eólica según la reivindicación 9, **caracterizada porque** el engranaje de emergencia (37) presenta un medio de tracción (17, 18, 19) u otro sistema de transmisión mecánico o hidráulico.

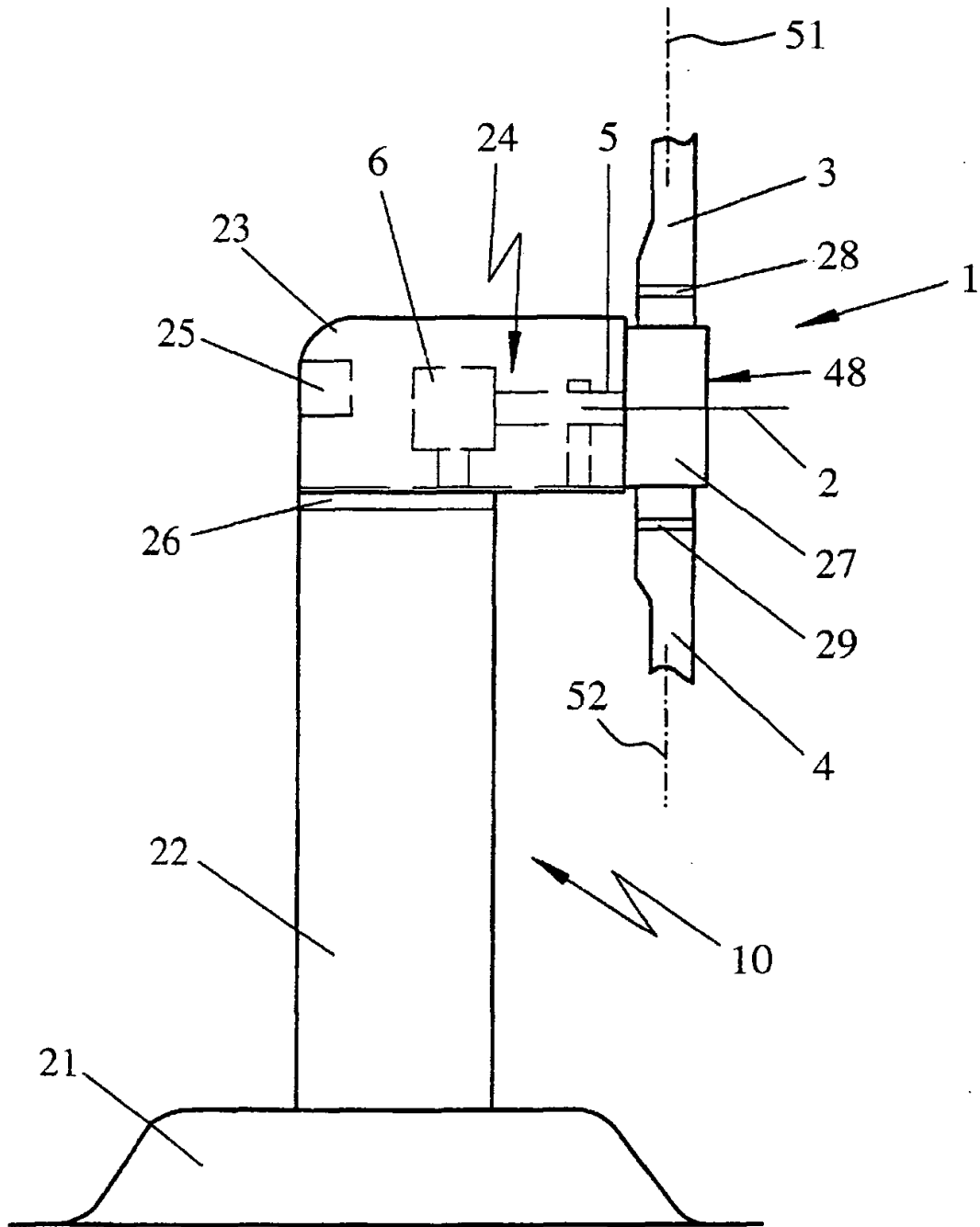


Fig. 1

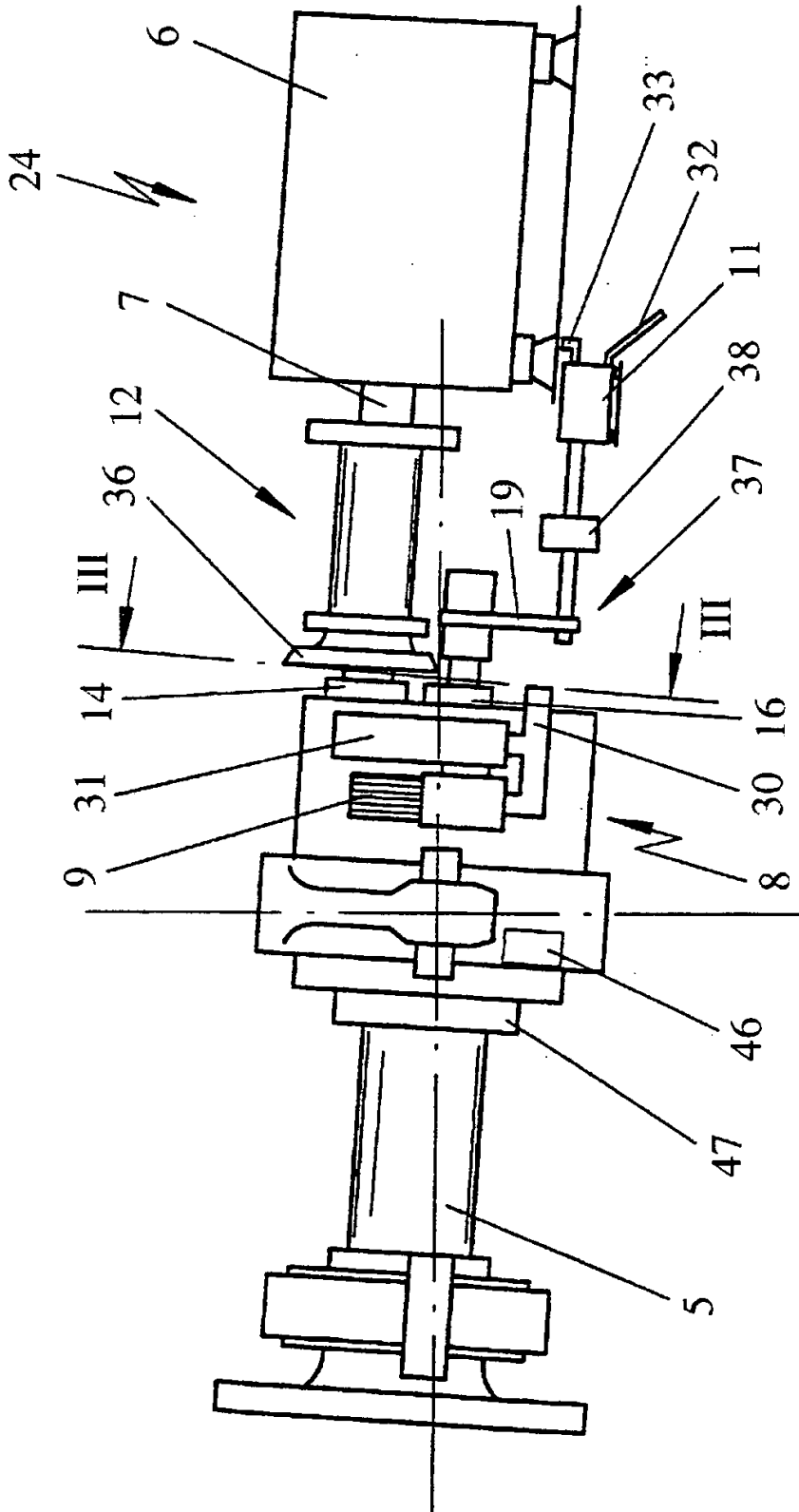


Fig. 2

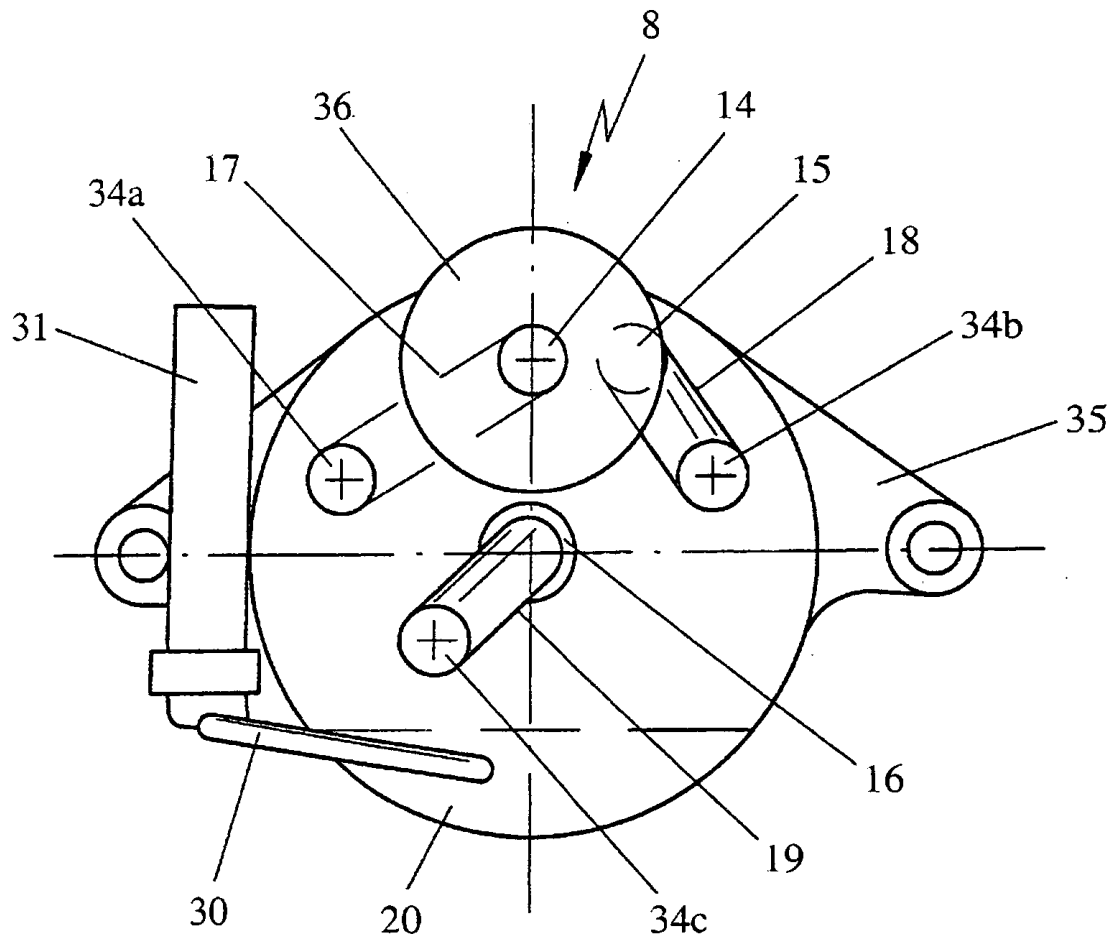


Fig. 3

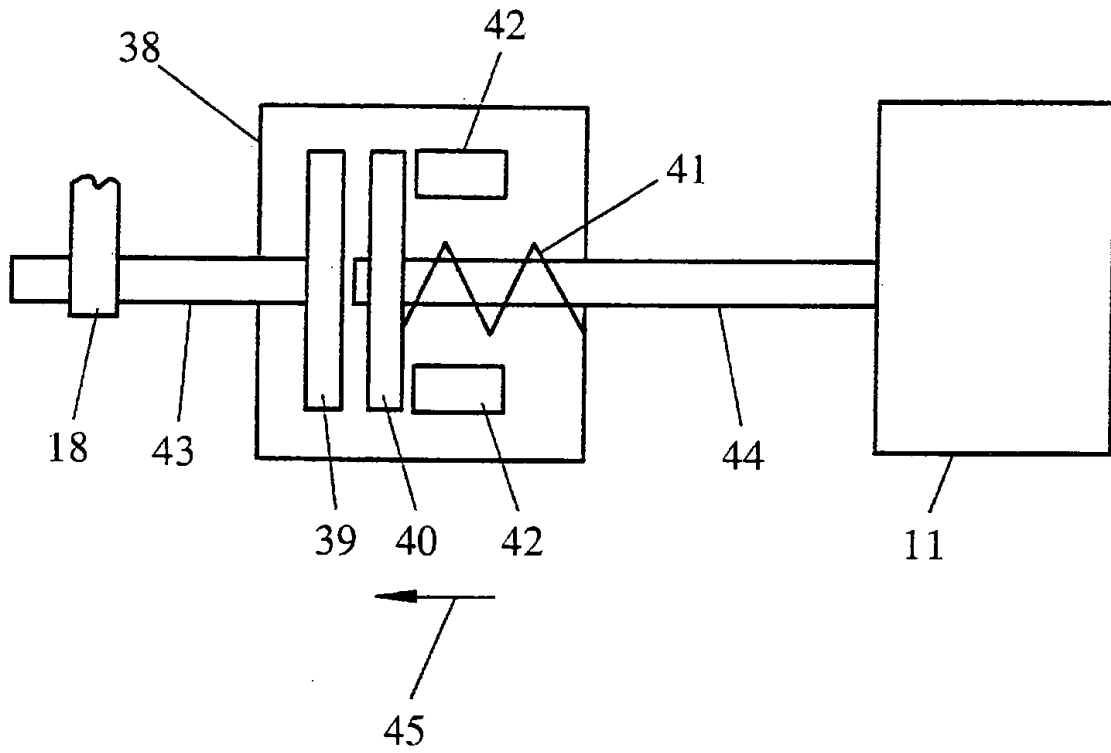


Fig. 5