

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 656 011**

51 Int. Cl.:

F03D 80/50 (2006.01)

F03D 80/70 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **09.03.2012 PCT/EP2012/054158**

87 Fecha y número de publicación internacional: **04.10.2012 WO12130592**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **09.03.2012 E 12709559 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **18.10.2017 EP 2694804**

54 Título: **Procedimiento y dispositivo de cambio rápido de aceite en instalaciones de accionamiento de turbinas eólicas**

30 Prioridad:

01.04.2011 DE 102011015858

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

22.02.2018

73 Titular/es:

**SENVION GMBH (100.0%)
Überseering 10
22297 Hamburg, DE**

72 Inventor/es:

**SCHNETGÖKE, HANNO y
TUBBESING, ANDRÉ**

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 656 011 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).

DESCRIPCION

Procedimiento y dispositivo de cambio rápido de aceite en instalaciones de accionamiento de turbinas eólicas

5 La invención se refiere a cambio de aceite en instalaciones de accionamiento de turbinas eólicas, especialmente motores y engranajes para instalaciones de ajuste del paso, ver, por ejemplo EP 1 296 084 A2.

10 Las turbinas eólicas modernas presentan normalmente un rotor eólico, cuyas palas de rotor son variables con respecto a su ángulo de ataque (el llamado ajuste de paso). A tal fin, están previstas instalaciones de accionamiento en el rotor eólico. En general, están dispuestas en el cubo del rotor, estando asociada a cada pala de rotor una instalación de accionamiento propia por razones de potencia y redundancia.

15 En general, las instalaciones de accionamiento, como engranajes y motores, necesitan una lubricación para prevenir fenómenos prematuros de desgaste. La lubricación se realiza, en general, con aceite. A través de fricción se contamina el aceite y debe cambiarse regularmente en el curso de un mantenimiento. De esta manera, los cambios de aceite deben realizarse regularmente también en turbinas eólicas. Esto requiere la presencia de un montador en la sala de máquinas de la turbina eólica, lo que requiere un gasto considerable especialmente en el caso de una pluralidad de turbinas eólicas en un parque eólico y/o en turbinas eólicas instaladas alejadas en el exterior, por ejemplo en turbinas eólicas marinas.

20 Un método manual para realizar un cambio de aceite en instalaciones de accionamiento de turbinas eólicas se describe en la publicación DE 10 2008 027 365 A1. De acuerdo con ello, en una primera etapa, se gira el rotor eólico a una posición determinada (posición de mantenimiento), de manera que un sumidero de aceite de la instalación de accionamiento se encuentra con su orificio de descarga abajo (con respecto a la instalación de accionamiento). El
25 aceite en la instalación de accionamiento está entonces sobre el orificio de descarga. A través de la apertura del orificio de descarga se descarga el aceite y se recoge en un recipiente de aceite usado. Para el llenado con aceite nuevo, se gira el rotor eólico alrededor de 180 grados, de manera que el orificio de descarga de la instalación de accionamiento ahora vaciada se encuentra arriba. Se vierte el aceite nuevo y se cierra de nuevo el orificio de descarga. Este proceso se repite para cada una de las otras instalaciones de accionamiento. Puesto que las
30 instalaciones de accionamiento de tales turbinas eólicas están dispuestas normalmente orientadas diferentes en el cubo del rotor (a saber, de manera que presenta en cada caso la misma posición relativa con respecto a la pala de rotor activada por ella), el rotor eólico debe girarse cada vez para conseguir las posiciones respectivas para el vaciado y llenado. De acuerdo con ello, en una turbina eólica con un rotor eólico de tres palas, partiendo de la posición de mantenimiento deben realizarse al menos cinco rotaciones del rotor eólico para un cambio de aceite de
35 las instalaciones de accionamiento. Un inconveniente de este método es el alto gasto a través de la rotación repetida del rotor eólico, que necesita, por una parte, mucho tiempo y, por otra parte, mucho personal.

40 A partir de otra zona de la técnica, a saber, la industria del automóvil, se conoce retirar rápidamente el aceite con la ayuda de un dispositivo de bomba a través de un único orificio y llenarlo de nuevo. Este dispositivo es, sin embargo, muy grande y muy pesado y, por lo tanto, no es adecuado para el empleo portátil. Por lo tanto, es inadecuado para la aplicación en el mantenimiento de turbinas eólicas.

45 La invención tiene el cometido de reducir el gasto de tiempo y de personal del cambio de aceite en turbinas eólicas y finalmente reducir los costes de un cambio de aceite o bien del mantenimiento de turbinas eólicas.

La solución de acuerdo con la invención reside en las características de las reivindicaciones independientes. Los desarrollos ventajosos son objeto de las reivindicaciones dependientes.

50 La invención propone un procedimiento y un dispositivo con el que se puede realizar el procedimiento, que aceleran el cambio de aceite en turbinas eólicas y reducen también el gasto de personal, con las características de las reivindicaciones independientes. La invención se extiende, además, a instalaciones de accionamiento configuradas de forma correspondiente y a un aparato de cambio de aceite.

55 En un procedimiento para la realización de un cambio de aceite en una turbina eólica, que presenta una torre con una sala de máquinas que se encuentra encima, en la que está instalado giratorio un rotor con varias palas de rotor y el rotor presenta varias instalaciones de accionamiento dispuestas con orientación diferente, que comprende una rotación del rotor eólico a una posición de mantenimiento, descarga siguiente del aceite desde una primera instalación de accionamiento, llenado de la primera instalación de accionamiento con aceite nuevo, descarga del
60 aceite desde una segunda instalación de accionamiento distinta a la primera instalación de accionamiento, y llenado de la segunda instalación de accionamiento con aceite nuevo, en el que según la invención está previsto que un primer orificio de descarga cerrable en un sumidero de la primera instalación de accionamiento sea girado en la posición de mantenimiento del rotor a un punto geodésico profundo, y las instalaciones de accionamiento presentan, respectivamente, en un extremo de su carcasa, opuesto al sumidero, un sumidero de espejo con un segundo orificio de descarga cerrable, en el que la descarga de aceite desde la segunda instalación de accionamiento se realiza a

través del segundo orificio de descarga cerrable, de manera que el rotor puede mantener su posición girada durante y entre la descarga del aceite de la primera y de la segunda instalaciones de accionamiento.

A continuación se explican algunos conceptos empleados.

5 Por una posición de mantenimiento se entiende aquella posición giratoria del rotor eólico, en la que tiene lugar un cambio de aceite. Así, por ejemplo, se puede definir como posición de mantenimiento para un rotor de tres palas, la llamada posición-Y, en la que una de las palas del rotor está orientada vertical hacia abajo. Con orificios de descarga posicionados de forma correspondiente, se puede utilizar también cualquier otra posición del rotor como posición de mantenimiento.

10 Por la orientación de la instalación de accionamiento se entiende su posición de montaje en el rotor. Es diferente para las instalaciones de accionamiento individuales, es decir, que no están alineadas paralelas entre sí. En general, sucede que las instalaciones de accionamiento están alineadas desplazadas relativamente entre sí en un ángulo, que resulta a partir de 360 grados dividido por el número de las palas de rotor. De esta manera, las instalaciones de accionamiento se pueden encontrar en cada caso en posición relativa idéntica con respecto a la pala de rotor asociada en cada caso.

15 Por un sumidero se entiende una configuración en forma de bandeja, que está dispuesta geodésicamente debajo de un espacio hueco que contiene un líquido, de manera que se acumula allí el líquido desde el espacio hueco. Por ejemplo, el sumidero puede estar en una carcasa de engranaje. El líquido se puede descargar a través de un orificio de descarga dispuesto en el punto geodésico profundo. Por un sumidero de espejo se entiende una estructura funcional igual en el extremo opuesto del espacio hueco de la carcasa. Si la carcasa está orientada de tal manera que el sumidero de espejo está abajo, de manera correspondiente el segundo orificio de descarga se encuentra en el punto geodésico profundo.

20 De acuerdo con la invención, el rotor sólo tiene que girarse una vez para el cambio de aceite al comienzo a la posición de mantenimiento. El rotor no tiene que girarse en el transcurso del cambio de aceite en las instalaciones de accionamiento individuales gracias a la invención, en oposición al estado de la técnica conocido. De esta manera se reduce claramente el gasto de tiempo del cambio de aceite. En particular, de este modo no sólo se ahorra el giro costoso de tiempo del rotor, lo que es intensivo de tiempo y de personal debido a la retirada y recolocación necesarias a tal fin de instalaciones de seguridad sobre todo contra rotación imprevista del rotor eólico. Con la invención se posibilita realizar el cambio de aceite con la ayuda de un solo aparato de cambio de aceite en varias instalaciones de accionamiento al mismo tiempo o de forma sucesiva, sin que se modifique la posición del rotor. Otra ventaja de la invención es que se puede realizar el proceso por una persona individual, de manera que a través de la invención se reduce también claramente el gasto de personal.

25 Con preferencia, la descarga del aceite se puede apoyar a través de bombeo. El vaciado de la instalación de accionamiento se realiza más rápidamente, de manera que se necesita menos tiempo. Además, de este modo se puede conseguir un vaciado más seguro y más completo. De manera correspondiente, adicional o alternativamente se puede apoyar el llenado de la instalación de accionamiento con aceite nuevo a través de bombas y/o a través de la utilización de aire comprimido, que se introduce en la instalación de accionamiento. De esta manera, el llenado no sólo se puede realizar más rápidamente, sino también de manera más fiable.

30 Es especialmente preferido que los volúmenes de aceite descargados y/o llenados sean controlados de forma automática. Esto significa que después de la descarga o bien del llenado con una cantidad de aceite pre-ajustable, se termine de forma automática el proceso de descarga o bien de llenado. Por medio de esta automatización se reduce el gasto necesario para el cambio de aceite. Además, se eleva la fiabilidad, con la que se realiza el cambio de aceite. El ciclo automático podría controlarse de tal manera que en cada caso se ejecute automáticamente sólo el proceso de descarga y de llenado y después del proceso de descarga debe iniciarse por separado el proceso de llenado o de tal manera que se inicia automáticamente el proceso de llenado después de la terminación del proceso de descarga.

35 Para reducir adicionalmente el gasto necesario para el cambio de aceite, se utiliza con ventaja un conducto bidireccional tanto para el vaciado como también para el llenado con aceite nuevo. De esta manera, se reduce el gasto necesario para el tendido y conexión de conductos en las instalaciones de accionamiento. Este efecto es tanto mayor, cuantas más instalaciones de accionamiento están presentes en la turbina eólica.

40 La invención se extiende, además, a una instalación de accionamiento para la realización del procedimiento de acuerdo con la invención. A tal fin, en la instalación de accionamiento con una carcasa que rodea el espacio del aceite, que presenta un sumidero en un extremo inferior de la carcasa en una primera posición, que presenta en el punto geodésico profundo un orificio de descarga para el alojamiento de una válvula de descarga, está previsto de acuerdo con la invención que en un extremo de la carcasa opuesto al sumidero esté configurado un sumidero de espejo, que presenta un segundo orificio de descarga para el alojamiento de una segunda válvula de descarga y el

sumidero de espejo está configurado de tal forma que en una segunda posición diferente de la primera. El segundo orificio de descarga se encuentra en el punto geodésico profundo. Tanto en la zona del sumidero como también en la zona del sumidero de espejo pueden estar previstos en la pared de la carcasa varios orificios de descarga.

5 Con el sumidero de espejo se posibilita descargar el aceite desde la instalación de accionamiento con seguridad también cuando ésta no se encuentra en su primera posición (con el sumidero regular hacia abajo), sino en una segunda posición girada o bien casi o totalmente invertida (posición basculada). De esta manera se crean de una forma asombrosamente sencilla y conveniente las condiciones constructivas previas para la realización fácil del procedimiento según la invención.

10 Con preferencia, está prevista una indicación del nivel del aceite para el sumidero de espejo. En este caso, se puede tratar, por ejemplo, de un cristal de observación, cuya colocación o bien realización (con trazos de marcas o similar) se refiere al sumidero de espejo. De este modo, tanto durante el funcionamiento manual como también durante el funcionamiento automático preferido, se puede realizar una supervisión de la cantidad de aceite en las instalaciones de accionamiento y en concreto también cuando no están en la primera posición. Se ha revelado que es especialmente conveniente que la indicación del nivel de aceite para el sumidero de espejo esté combinada en la construcción también con una indicación del nivel del aceite para el sumidero. De esta manera, con un número de piezas reducido y con una complejidad reducida se puede supervisar el nivel del aceite tanto para el sumidero como también para el sumidero de espejo. De este modo, se indica el nivel del aceite independientemente de la posición.

15 Otra ventaja de esta realización combinada reside en una protección contra lectura falsa, puesto que sólo existe todavía un indicador del nivel del aceite (combinado) y no existe el peligro de leer el indicador del nivel del aceite falso asociado al otro sumidero. Las instalaciones de accionamiento para las palas de rotor individuales pueden estar realizadas iguales independientemente de su posición de montaje. De esta manera, se reduce el número de piezas y se simplifican la reparación así como la sustitución.

20 Con ventaja, en al menos uno de los orificios de descarga está dispuesto un acoplamiento rápido como válvula de descarga. De esta manera, se pueden colocar conexiones de conducto, especialmente para la descarga del aceite usado o bien para la alimentación del aceite nuevo, de una manera rápida y segura en las instalaciones de accionamiento. Con ello se facilita el cambio de aceite y se reduce el peligro de condiciones erróneas.

25 Además, en el sumidero puede estar dispuesta una válvula de ventilación y/o un tapón ciego en el orificio de descarga. Una válvula de ventilación posibilita realizar el vaciado del sumidero de espejo más rápidamente a través del segundo orificio de descarga.

30 No obstante, esto no es forzoso. Si la velocidad del cambio de aceite no tiene importancia, puede estar previsto también un tapón ciego. Hay que indicar que con estas opciones las instalaciones de accionamiento no diferentes entre sí y no son ya sustituibles por una instalación de accionamiento convencional con cambio de aceite sólo en la primera posición.

35 Además, en el sumidero y/o en el sumidero de espejo puede estar previsto un tornillo separado de cantidades restantes. De esta manera se puede conseguir un vaciado más completo de las instalaciones de accionamiento. En general, no será necesaria la activación del tornillo de cantidades restantes para el cambio de aceite por turno, sino que se mantienen situaciones especiales, por ejemplo revisiones.

40 La invención se extiende, además, a un aparato de cambio de aceite y a una disposición para el cambio de aceite automático en turbinas eólicas con las instalaciones de accionamiento descritas por medio de un aparato de cambio de aceite de este tipo. El aparato de cambio de aceite presenta un control, un suministro de aceite nuevo y una evacuación de aceite usado, y una manguera de unión con una pieza de cabeza, que está configurada para la conexión en una instalación de accionamiento, especialmente un accionamiento de paso o un accionamiento azimutal, con una turbina eólica, en el que según la invención está previsto que el control para la realización del procedimiento esté configurado de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores. Según otra forma de realización que merece, dado el caso, protección independiente, el aparato de cambio de aceite está configurado alternativa o adicionalmente al control para la conexión simultánea en varias instalaciones de accionamiento.

45 De manera más conveniente, está previsto un conducto de lavado separado, que se puede conectar en el seguro orificio de descarga de la instalación de accionamiento y se activa por una fuente de presión durante la descarga. Por medio de tal conducto de lavado se puede acelerar el vaciado de la instalación de accionamiento, sin que deba recurrirse a una función de aspiración. Además, el conducto de lavado da la posibilidad de lavar la instalación de accionamiento con aceite y de eliminar de esta manera también cantidades mayores de fricción del material desde la instalación de accionamiento. Con ventaja, está prevista una válvula de reventilación para el conducto de lavar. De esta manera, según su posición, se puede utilizar también para el llenado de la instalación de accionamiento.

50 La manguera de unión puede comprender, en una forma de realización preferida, un conjunto de mangueras con varias piezas de cabeza. La pluralidad de piezas de cabeza está adaptada con preferencia al número de las

5 instalaciones de accionamiento (es decir, exactamente muchas), de manera que en todas las instalaciones de accionamiento se puede realizar de una vez el cambio de aceite. A tal fin, la manguera de unión puede comprender una pieza de distribución, que ramifica la manguera de unión hacia varias piezas de cabeza. En otra forma de realización, el aparato de cambio de aceite puede estar provisto, sin embargo, también con varias conexiones de manguera, con lo que se pueden conectar al mismo tiempo varias instalaciones de accionamiento, respectivamente, con una manguera de unión en el aparato de cambio de aceite.

10 Con ventaja, la manguera de unión está diseñada bidireccional. Esto posibilita a través de la misma manguera descargar primero el aceite usado y a continuación llenar aceite nuevo. De manera más conveniente, el aparato de cambio de aceite presenta una conexión de aceite usado hacia un depósito de aceite usado y/o una conexión de aceite nuevo hacia un depósito de aceite nuevo. El aparato de cambio de aceite propiamente dicho no necesita presentar depósitos para el aceite usado y el aceite nuevo, sino que puede utilizar depósitos existentes. De esta manera, es más compacto y más manejable.

15 La utilización de válvulas de aceite de seguridad aporta otra ventaja. Estas válvulas sólo se abren cuando se conecta fijamente un acoplamiento de manguera compatible con ellas. De este modo se asegura que el aceite no salga prematuramente desde el orificio de descarga o bien salta aceite residual que se encuentra eventualmente todavía en la instalación de accionamiento después de la retirada de la manguera. Esto reduce el riesgo de daños para el medio ambiente, lo que es relevante sobre todo en turbinas eólicas marinas, puesto que aquí existe el peligro elevado de que no se pueda recoger el aceite oportunamente.

Con preferencia, el aparato de cambio de aceite está concebido en sus dimensiones o bien en su peso de tal manera que puede ser llevado y en particular activado por una sola persona.

25 Otras propiedades y ventajas de la invención serán evidentes a continuación con la ayuda de un ejemplo de realización de la invención, que se explica con la ayuda del dibujo adjunto.

La figura 1 muestra una representación esquemática de una turbina eólica.

30 La figura 2 muestra una representación esquemática de un cubo de rotor con tres instalaciones de accionamiento.

La figura 3 muestra una representación esquemática de una instalación de accionamiento.

35 La figura 4 muestra una sección a través de dos instalaciones de accionamiento en diferentes posiciones.

La figura 5 muestra una representación esquemática de los equipos de cambio de aceite; y

La figura 6 muestra una representación de una válvula de conexión.

40 La invención se explica en el ejemplo de una turbina eólica con tres palas de rotor.

45 La figura 1 muestra la estructura esquemática de una turbina eólica. Presenta una torre 1 con una sala de máquinas 2. El lado frontal de la sala de máquinas 2 presenta un rotor 3 alojado giratorio. El rotor 3 presenta un cubo de rotor 30, en el que están dispuestas regulables dos o más palas de rotor 31, 32, 33. Para este ejemplo de realización redefine una posición del rotor 3, en la que una de las palas del rotor 31 está orientada vertical hacia abajo, como posición de mantenimiento, como se representa en la figura 1.

50 En el cubo de rotor 30 están dispuestas varias, en el ejemplo de realización tres instalaciones de accionamiento 6, 6', con las que se puede regular el ángulo de ataque de las palas de rotor 31, 32, 33. Cada una de estas instalaciones de accionamiento 6, 6' está asociada a una de las palas de rotor 31-33.

55 Las instalaciones de accionamiento 6, 6' presentan una carcasa 60 con una cabeza motriz 61 embreada. La carcasa 60 rodea un espacio de aceite 62 para aceite lubricante. Presenta en un extremo un sumidero 63 con un primer orificio de descarga 65 para el aceite lubricante. En la zona media está dispuesto un cristal de observación 67, que forma una marca para el nivel teórico de aceite 5. En el extremo opuesto del espacio de aceite 62 está configurado un segundo sumidero como sumidero de espejo 64. A él está asociado un segundo orificio de descarga 66. Opcionalmente, diametral al mismo, puede estar previsto un segundo orificio de descarga adicional 66' en el sumidero de espejo 64. De esta manera, también con una forma desfavorable del sumidero de espejo 64 (ver la línea de trazos en la figura 4) se garantiza una descarga segura del aceite lubricante. Al sumidero de espejo 64 está asociado un segundo cristal de observación 68, que indica el nivel de aceite respectivo de las instalaciones de accionamiento 6' orientadas basculadas para las palas de rotor 32, 33.

60 Las instalaciones de accionamiento 6, 6' individuales están dispuestas en posición relativa idéntica con respecto a las palas de rotor 31-33 (ver la figura 2). Esto significa que están dispuestas con diferente orientación con respecto a

una referencia fija en tierra. Como consecuencia, en la posición de mantenimiento los puntos geodésicos profundos 4, 4' de las instalaciones de accionamiento 6, 6' se encuentran en diferentes posiciones de las instalaciones de accionamiento 6, 6'. En la figura 3 se representa aquella instalación de accionamiento 6, que está asociada a la pala de rotor 31 dirigida hacia el suelo. Se encuentra en su primera posición, es decir, con el sumidero regular 63 hacia abajo, como se conoce a partir del estado de la técnica, de manera que su punto geodésico profundo 4 se encuentra en la zona del sumidero 63. Según la realización de la carcasa de engranaje 60 y del sumidero 63 respectivo se puede distinguir la primera posición también de la posición mostrada aquí. La instalación de accionamiento 6, 6' puede estar girada, por ejemplo, 180°. En las otras dos instalaciones de accionamiento 6', que están asociadas a las palas de rotor 32, 33 que apuntan hacia arriba en la posición de mantenimiento y, por lo tanto, están orientadas basculadas, su punto geodésico profundo 4' no se encuentra, sin embargo, en la zona del sumidero 63, sino en la zona del sumidero de espejo 64 respectivo según la invención. Esto se representa en detalle en la figura 4. La instalación de accionamiento superior 6' está girada 120 grados con respecto a la instalación de accionamiento inferior 6, de manera que su punto geodésico profundo 4' se encuentra en el sumidero de espejo 64 y dicho con más exactitud en la zona del segundo orificio de descarga 66. Se reconoce en la posición del espejo de aceite 5' que el aceite lubricante se puede des cargar también desde la instalación de accionamiento 6' basculada en la posición de mantenimiento, a saber, sobre el segundo orificio de descarga 66.

En el primero y segundo orificios de descarga 65, 66 están dispuestas válvulas de conexión 7, que están realizadas como válvulas de seguridad. Comprenden un cuerpo estanco 70 con una rosca exterior 71, que está enroscada en una contra rosca correspondiente de los orificios de descarga 65, 66. El cuerpo estanco 70 presenta un orificio de paso 72, en el que está alojado un pistón estanco 73 desplazable longitudinalmente. Funciona como válvula, que bloquea el paso del aceite lubricante a través del orificio de paso 72. En el extremo trasero del orificio de paso 72 está previsto en el cuerpo estanco 70 un alojamiento roscado 74 para una manguera de unión 80, que se puede cubrir por una caperuza de protección 75. El pistón estanco 73 sobresale con su extremo trasero desde el alojamiento roscado 74. Si se coloca la manguera de unión 80 con su pieza de cabeza 81 sobre el alojamiento roscado (después de la retirada de la caperuza de protección 75), entonces la pieza de cabeza 81 desplaza el pistón estanco 73 hacia delante y de esta manera abre la válvula. El aceite lubricante puede fluir a través del orificio de paso 72 hasta la manguera de unión 80. Las válvulas de seguridad 7 funcionan como acoplamientos rápidos.

Las válvulas de seguridad 7 están previstas en la instalación de accionamiento 6, que está asociada a la pala del rotor 31 que apunta hacia abajo en la posición de mantenimiento, en el primer orificio de descarga 65 y en las instalaciones de accionamiento 6', que están dispuestas basculadas 120 grados que están asociadas a las palas de rotor 32, 33 que apuntan hacia arriba en la posición de mantenimiento, en sus segundos orificios de descarga 66, 66'. Adicionalmente, las válvulas de seguridad 7 pueden estar previstas también arriba en el espacio de aceite 62, es decir, en el segundo orificio de descarga 66 de la instalación de accionamiento 6 o bien en el primer orificio de descarga 65' de la instalación de accionamiento 6' basculada. Posibilitan la conexión rápida de una manguera de llenado, de manera que con la manguera de conexión 80 conectada al mismo tiempo, como se ha descrito anteriormente, se puede realizar un llenado o bien lavado rápido de las instalaciones de accionamiento 6, 6'. En su lugar también puede estar prevista una válvula de ventilación o un tapón ciego.

Para el cambio de aceite se puede utilizar un aparato de cambio de aceite 9. Presenta al menos una conexión de bomba bidireccional 92, que se puede conectar a través de una manguera de unión 80 con el primer orificio de descarga 65 de la instalación de accionamiento 6 y con los segundos orificios de descarga 66 de las instalaciones de accionamiento 6'. Una salida de aceite usado 93 del aparato de cambio de aceite 9 se puede conectar a través de una conexión de aceite usado 95 con un depósito de aceite usado 97. Una entrada de aceite nuevo 94 del aparato de cambio de aceite 9 se puede conectar a través de una conexión de aceite nuevo 96 con un depósito de aceite nuevo 98. Además, presenta un dispositivo de bomba 100. Además, a través de un equipo de control 91 en el aparato de cambio de aceite 9 se puede controlar la cantidad de aceite bombeada hacia fuera y hacia dentro. El equipo de control 91 y el dispositivo de bomba 100 o bien pueden estar integrados en el aparato de cambio de aceite 9 o pueden estar conectados como elementos adicionales con el aparato de cambio de aceite 9. El aparato de cambio de aceite 9 está configurado con respecto al tamaño y peso de manera que puede ser llevado por una persona.

Si el aparato de cambio de aceite 9 está provisto con al menos dos conexiones de bombas bidireccionales 92, entonces éstas se pueden utilizar para lavar, respectivamente, una instalación de accionamiento 6, 6'. Si en el aparato de cambio de aceite están previstas el doble de conexiones de bombas 92 que dispositivos de accionamiento 6, 6', se pueden lavar al mismo tiempo todos los dispositivos de accionamiento. Para el proceso de lavado se conecta entonces una primera conexión de bomba 92 con un primer orificio de descarga 65 y una segunda conexión de bomba 92 con un segundo orificio de descarga 66. Con un control correspondiente del aparato de cambio de aceite 9 se puede transportar entonces aceite desde el depósito de aceite nuevo 98 hacia la instalación de accionamiento 6, 6' y desde allí de retorno al depósito de aceite usado 97 y de esta manera se puede lavar el dispositivo de accionamiento 6, 6'.

En otro ejemplo de realización de la invención, está previsto adicionalmente un equipo de aire comprimido 99, que

está conectado a través de una salida de aire comprimido 90 y una conexión de aire comprimido 84 con el segundo orificio de descarga 66 de la instalación de accionamiento 6 y con los primeros orificios de descarga 65 de las instalaciones de accionamiento 6', es decir, los orificios que están dispuestos sobre el nivel teórico de aceite 5. El equipo de aire comprimido 99 o bien puede estar integrado en el aparato de cambio de aceite 9 o se puede conectar como equipo adicional con el aparato de cambio de aceite.

A continuación se describe un cambio de aceite con la ayuda del ejemplo de realización.

Para un cambio de aceite de las instalaciones de accionamiento 6, 6' se gira el rotor 3 a la posición de mantenimiento. En este caso, no importa qué pala de rotor 31-33 esté orientada vertical hacia abajo; se supone que la pala de rotor 31 apunta hacia abajo, como se representa en la figura 1. En el ejemplo de realización, la instalación de accionamiento 6 asociada a esta pala de rotor 31 está orientada vertical hacia abajo, como se muestra en la figura 3. Las instalaciones de accionamiento 6' asociadas a las otras dos palas de rotor 32, 33 están basculadas en cada caso con respecto a la figura 3 120° hacia la derecha o bien hacia la izquierda.

Cada una de las instalaciones de accionamiento 6, 6' presenta en el punto geodésico profundo 4, 4' respectivo un primero y un segundo orificio de descarga 65, 66, como se representa en la figura 4. Para la realización del mantenimiento, este primero y segundo orificios de descarga 65, 66 están conectados a través de la conexión de manguera 80 con el aparato de cambio de aceite 9. Esto se representa en la figura 5. Puesto que todos se encuentran en el punto geodésico profundo 4, 4' respectivo, pueden estar conectados todos al mismo tiempo para el vaciado con el aparato de cambio de aceite 9 y se pueden abrir, por ejemplo, a través de la válvula de conexión 7. Para la descarga del aceite se abre en las instalaciones de accionamiento 6, 6' conectadas con el aparato de cambio de aceite 9 el otro orificio de descarga 66, 65' colocado por encima del nivel teórico de aceite 5. El aceite es descargado ahora al mismo tiempo desde las instalaciones de accionamiento 6, 6' conectadas y fluye desde el aparato de cambio de aceite 9 sobre la salida de aceite usado 93 hasta el depósito de aceite usado 97. Después de la descarga del aceite se transporta aceite nuevo a través del dispositivo de bomba 100 del aparato de cambio de aceite 9 sobre la entrada de aceite nuevo 94 desde el depósito de aceite nuevo 98 hasta las instalaciones de accionamiento 6, 6' conectadas hasta que el nivel de aceite ha alcanzado su nivel teórico de aceite 5. Para la determinación del nivel de aceite dentro de las instalaciones de accionamiento 6, 6' se pueden utilizar los cristales de observación 67, 68. Por último, se cierran todos los primeros y segundos orificios de descarga 65, 66 abiertos de las instalaciones de accionamiento 6, 6' y se separa el aparato de cambio de aceite 9. La turbina eólica se puede poner entonces de nuevo en funcionamiento.

Se consigue una aceleración de la descarga a través del bombeo de aire comprimido en las instalaciones de accionamiento 6, 6'. El aire comprimido es introducido a través del equipo de aire comprimido 99 en los segundos o bien primeros orificios de descarga 66, 65, que están dispuestos sobre el nivel teórico de aceite 5.

De a misma manera, el aparato de cambio de aceite 9 puede acelerar la descarga a través de la aspiración del aceite. La conexión de aire comprimido 84 puede funcionar también como conducto de lavado y puede estar conectada con el aparato de cambio de aceite 9.

Los volúmenes de aceite descargados o bombeados se pueden controlar automáticamente a través del equipo de control 91. Los volúmenes de aceite son predeterminados para el equipo de control 91 a través del personal de mantenimiento. El equipo de control 91 desconecta automáticamente el dispositivo de bomba 100 del aparato de cambio de aceite 9 después de alcanzar los volúmenes de aceite predeterminados. Esto posibilita un cambio de aceite imprevisto. Un cambio de aceite imprevisto es ventajoso, puesto que en este tiempo el personal se puede emplear para otros trabajos de mantenimiento.

Otra ventaja resulta de la utilización de válvulas de aceite de seguridad 7 en los orificios de descarga 65, 66, 66', en el aparato de cambio de aceite 9 y en el equipo de aire comprimido 99 en la combinación con acoplamientos de mangueras, que son compatibles con las válvulas de aceite de seguridad 7. De esta manera, por una parte, se reduce el peligro de daños medio ambientales a través de descarga imprevista de aceite y, por otra parte, las válvulas se abren automáticamente después de la conexión con la manguera, lo que simplifica el procedimiento y reduce más el gasto de tiempo del cambio de aceite.

Si se utilizan todos los aspectos ventajosos de la invención, se reduce considerablemente la necesidad de personal, de manera que son posibles ahorros de costes para el mantenimiento regular. Sobre todo en turbinas eólicas marinas, este procedimiento muestra una acción clara, puesto que el transporte y el alojamiento del personal sólo son posibles con alto gasto financiero, de manera que es muy ventajosa una reducción de la necesidad de personal.

REIVINDICACIONES

- 1.- Procedimiento para la realización de un cambio de aceite en una turbina eólica, que presenta una torre (1) con una sala de máquinas (2) que se encuentra encima, en la que está instalado giratorio un rotor (3) con varias palas de rotor (31, 32, 33) y el rotor (3) presenta varias instalaciones de accionamiento (6, 6') dispuestas con orientación diferente, que comprende una
- rotación del rotor (3) a una posición de mantenimiento,
 - descarga siguiente del aceite desde una primera instalación de accionamiento (6),
 - llenado de la primera instalación de accionamiento (6) con aceite nuevo,
 - descarga del aceite desde una segunda instalación de accionamiento (6') distinta a la primera instalación de accionamiento, y
 - llenado de la segunda instalación de accionamiento (6') con aceite nuevo,
- caracterizado por que un primer orificio de descarga (65) cerrable en un sumidero (63) de la primera instalación de accionamiento (6) es girado en la posición de mantenimiento del rotor a un punto geodésico profundo (4), y las instalaciones de accionamiento (6, 6') presentan, respectivamente, en un extremo de su carcasa, opuesto al sumidero (63), un sumidero de espejo (64) de la misma función con un segundo orificio de descarga (66) cerrable, en el que la descarga de aceite desde la segunda instalación de accionamiento (6') se realiza a través del segundo orificio de descarga (66) cerrable, de manera que el rotor puede mantener su posición girada durante y entre la descarga del aceite de la primera y de la segunda instalaciones de accionamiento (6, 6').
- 2.- Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por que la descarga de aceite se apoya por medio de bombas.
- 3.- Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por que la descarga del aceite se apoya a través de la entrada de aire comprimido en la instalación de accionamiento (6, 6').
- 4.- Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado por que los volúmenes de aceite descargados e introducidos con controlados de forma automática y el proceso de bombeo se termina después de un volumen de aire transportado opcional.
- 5.- Procedimiento de acuerdo con las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado por que la unión (80) entre el primer orificio de descarga (65) y un aparato de cambio de aceite (9) se utiliza bidireccionalmente para la descarga y el llenado.
- 6.- Instalación de accionamiento de turbinas eólicas con una carcasa (60), que rodea el espacio de aceite (62), que presenta en un extremo inferior de la carcasa en una primera posición un sumidero (63), que presenta en el punto geodésico profundo (4) un orificio de descarga (65) para el alojamiento de una válvula de descarga, caracterizada por que en un extremo de la carcasa opuesto al sumidero (63) está configurado un sumidero de espejo (64) de la función que el sumidero (63), que presenta un segundo orificio de descarga (66) para el alojamiento de una segunda válvula de descarga y el sumidero de espejo (64) está configurado de tal forma que en una segunda posición diferente de la primera, el segundo orificio de descarga (66) se encuentra en el punto geodésico más bajo (4').
- 7.- Instalación de accionamiento de turbinas eólicas de acuerdo con la reivindicación 6, caracterizada por que está prevista una indicación del nivel de aceite (68) para el sumidero de espejo (64).
- 8.- Instalación de accionamiento de turbinas eólicas de acuerdo con la reivindicación 7, caracterizada por que la indicación del nivel de aceite (68) es un cristal de observación.
- 9.- Instalación de accionamiento de turbinas eólicas de acuerdo con la reivindicación 7 u 8, caracterizada por que la indicación del nivel de aceite (68) está combinada en la construcción con una indicación del nivel de aceite (67) para el sumidero (63).
- 10.- Instalación de accionamiento de turbinas eólicas de acuerdo con una de las reivindicaciones 6 a 9, caracterizada por que como válvula de conexión en al menos uno de los orificios de descarga (65, 66) está dispuesto un acoplamiento rápido (7).
- 11.- Instalación de accionamiento de turbinas eólicas de acuerdo con una de las reivindicaciones 6 a 10, caracterizada por que en el sumidero (63) está dispuesta una válvula de ventilación y/o un tapón ciego en el segundo orificio de descarga (66).

5 12.- Aparato de cambio de aceite de turbinas eólicas con un control (91), una conexión de aceite nuevo (96) y una conexión de aceite usado (95), y con al menos una manguera de unión (80) con una pieza de cabeza (81) que está configurada para la conexión en una instalación de accionamiento (6, 6'), en particular un accionamiento de paso, de una instalación de energía eólica, caracterizado por que el control (91) está configurado para la realización del procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores.

10 13.- Aparato de cambio de aceite de acuerdo con la reivindicación 12, caracterizado por que está previsto un dispositivo de bomba (100), que está conectado con la manguera de unión (80) y es activado por el control (91) durante la descarga.

15 14.- Aparato de cambio de aceite de acuerdo con la reivindicación 12 ó 13, caracterizado por que está prevista una fuente de presión (99) con un conducto de lavado (90) separado, que se puede conectar en el segundo orificio de descarga (66, 65) de la instalación de accionamiento (6) y la fuente de presión (99) está activada durante la descarga.

20 15.- Disposición para el cambio de aceite automático en turbinas eólicas, que comprende un aparato de cambio de aceite (9) con un control (91), una conexión de aceite nuevo (96) y una conexión de aceite usado (95), y al menos una manguera de unión (80) con una pieza de cabeza (81), que está configurada para la conexión en una instalación de accionamiento (6, 6'), especialmente un accionamiento de paso o un accionamiento azimutal, de una turbina eólica, caracterizada por que el aparato de cambio de aceite (9) está configurado para la conexión simultánea en varias instalaciones de accionamiento y para la realización del procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 11.

25 16.- Disposición de acuerdo con la reivindicación 15, caracterizada por que la manguera de unión (80) comprende un conjunto de manguera, que está constituido por varias mangueras individuales, en la que las mangueras se conectan en cada caso con una pieza de cabeza (81) con un dispositivo de accionamiento (6, 6') y con el otro extremo de la manguera con una conexión de bomba (92).

30 17.- Disposición de acuerdo con la reivindicación 15 ó 16, caracterizada por que la manguera de unión (80) comprende una pieza de distribución (82), en la que están conectadas al menos dos piezas de cabeza (81).

35

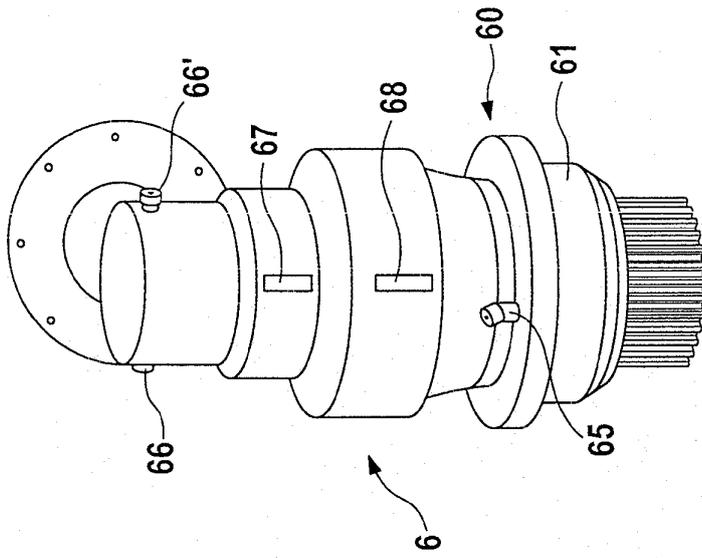


Fig. 3

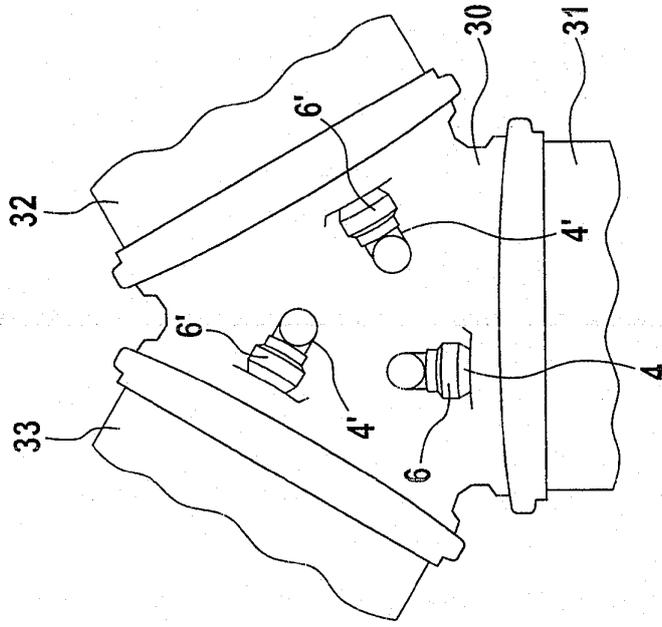


Fig. 2

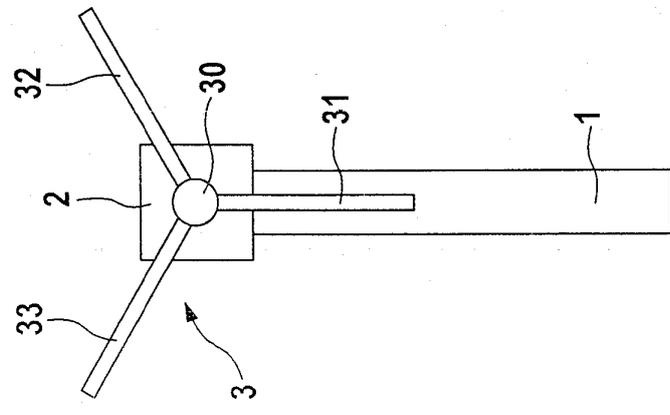


Fig. 1

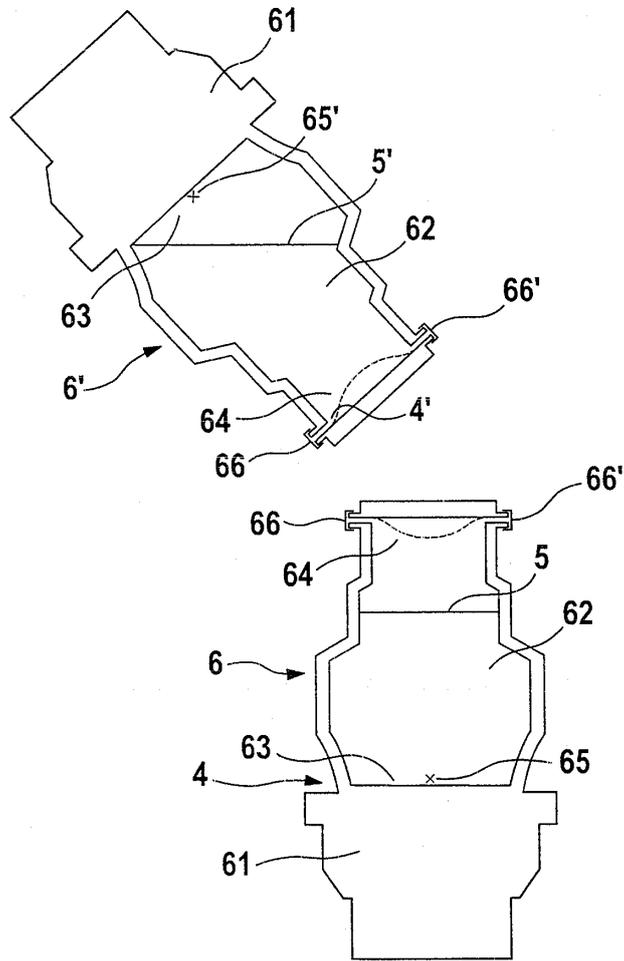


Fig. 4

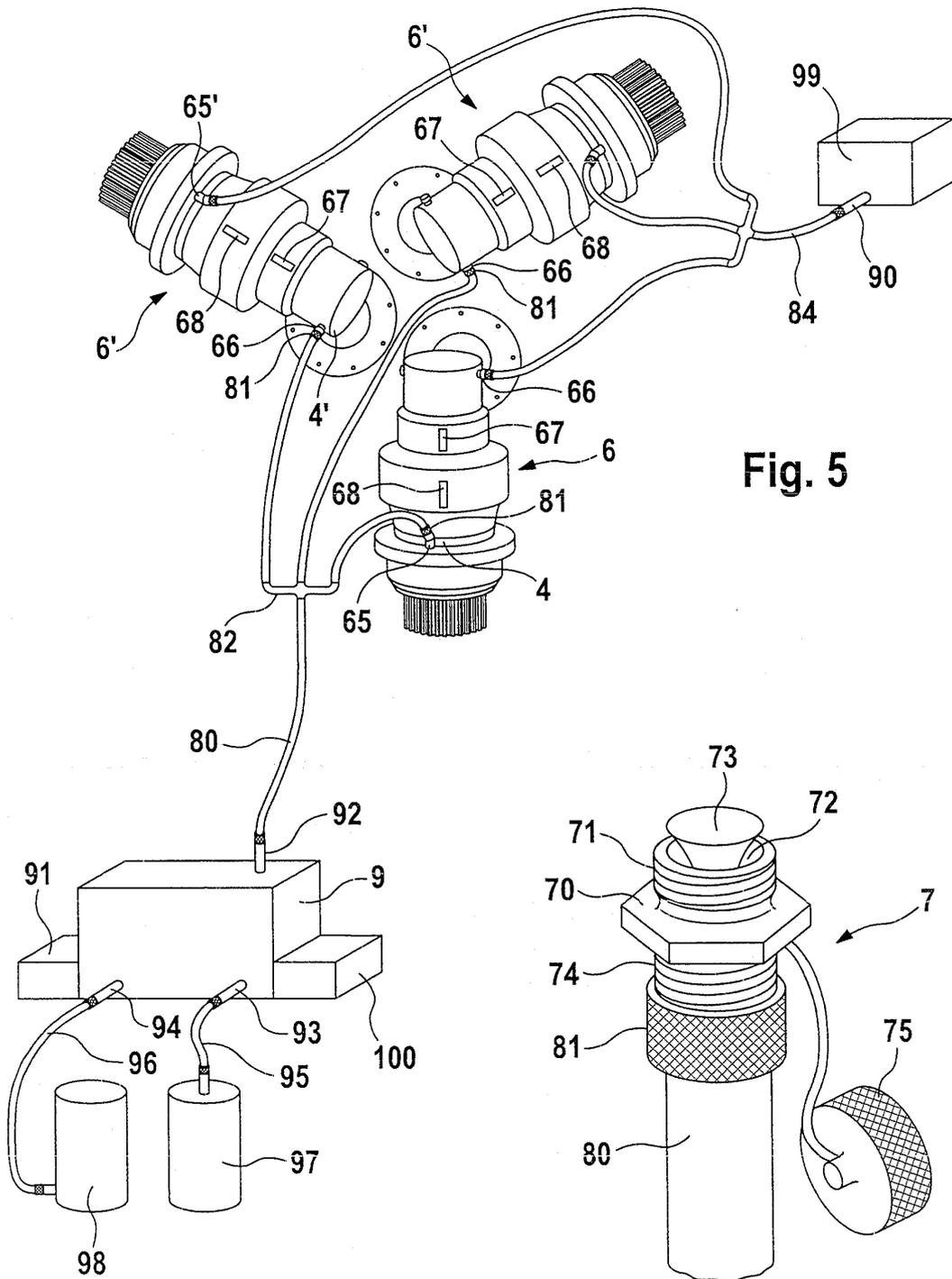


Fig. 5

Fig. 6