

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 573 680**

51 Int. Cl.:

F01M 5/00

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **21.12.2011 E 11805784 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **20.04.2016 EP 2663745**

54 Título: **Dispositivo para lubricar un engranaje así como un cojinete**

30 Prioridad:

15.01.2011 DE 102011008672

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

09.06.2016

73 Titular/es:

**HYDAC FILTERTECHNIK GMBH (100.0%)
Industriegebiet
66280 Sulzbach/Saar, DE**

72 Inventor/es:

SCHMIDT, ARMIN

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 573 680 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

Dispositivo para lubricar un engranaje así como un cojinete

5 La invención se refiere a un dispositivo para lubricar un engranaje así como un cojinete, en particular un cojinete de rotor en una instalación de energía eólica, estando asociado al engranaje y al cojinete de rotor en cada caso al menos un circuito de lubricación del dispositivo, en el que en el funcionamiento del dispositivo fluye en cada caso un medio lubricante.

10 En instalaciones de energía eólica, el engranaje para adaptar el número de revoluciones del rotor y del generador se lubrica con un medio lubricante, en particular con aceite. El árbol de rotor del rotor de la instalación de energía eólica está apoyado habitualmente con un cojinete de rotor realizado como rodamiento en una carcasa de la instalación de energía eólica. También para el cojinete de rotor está prevista en este caso una lubricación por medio de un medio lubricante, por ejemplo en forma de un aceite. Debido a los diferentes requisitos que han de cumplir los medios lubricantes para el engranaje y el cojinete de rotor, como por ejemplo viscosidad y temperatura de funcionamiento óptima, se usan en las instalaciones de energía eólica conocidas para los dos circuitos de lubricación en cada caso dispositivos autónomos para la lubricación.

15 Puesto que en el cojinete de rotor se produce menos calor en comparación con el engranaje y debido a las grandes superficies del soporte de cojinete se provoca un enfriamiento, los cojinetes de rotor funcionan a temperaturas de funcionamiento bajas, por ejemplo en el intervalo de 10 °C a 40 °C, mientras que los engranajes suelen alcanzar temperaturas de funcionamiento de 50 °C a 80 °C. Por motivos que tienen que ver con la técnica de lubricación se utilizan, para su uso en el cojinete de rotor, medios lubricantes con una alta viscosidad. A temperaturas del entorno muy bajas, por ejemplo en invierno, la temperatura de funcionamiento del cojinete de rotor puede caer sin embargo hasta que el medio lubricante, de por sí muy viscoso, adquiere una viscosidad mayor a lo que resulta práctico para una lubricación óptima del cojinete de rotor. Para solucionar esto, en instalaciones conocidas se prevé por ejemplo un calentamiento en el circuito de lubricación del cojinete de rotor.

25 En el engranaje en cambio, debido a las altas temperaturas de funcionamiento alcanzadas en el circuito de lubricación asociado, se requiere con frecuencia un enfriamiento del medio lubricante, para alcanzar una lubricación lo más eficaz posible del engranaje en el funcionamiento de la instalación.

Tanto el mencionado calentamiento del medio lubricante para el cojinete de rotor como el enfriamiento del medio lubricante para el engranaje requieren dispositivos con cuyo funcionamiento se produce un consumo de energía, en particular un consumo de energía eléctrica.

30 En particular en instalaciones de energía eólica, que por su diseño están previstas para proporcionar energía eléctrica, con el fin de conseguir una eficacia lo más alta posible de la instalación de energía eólica, su autoconsumo de energía debe diseñarse lo más bajo posible.

35 En dispositivos conocidos, para lubricar un engranaje así como un cojinete de rotor en una instalación de energía eólica, al engranaje y al cojinete está asociado en cada caso un circuito de lubricación propio, en el que en el funcionamiento del dispositivo fluye en cada caso un medio lubricante.

Partiendo de este estado de la técnica, el objetivo de la invención es proporcionar un dispositivo para lubricar un engranaje así como un cojinete, en particular un cojinete de rotor en una instalación de energía eólica, que con un consumo de energía reducido para el funcionamiento del dispositivo garantice una lubricación fiable del engranaje y del cojinete de rotor, incluso a bajas temperaturas del entorno.

40 Debido a que en el dispositivo según la invención para lubricar un engranaje así como un cojinete, en particular un cojinete de rotor en una instalación de energía eólica, el dispositivo presenta un dispositivo de intercambio de calor para un transporte de calor entre el circuito de lubricación del engranaje y el circuito de lubricación del cojinete, y a que el dispositivo de intercambio de calor en el funcionamiento del dispositivo compensa al menos parcialmente una diferencia entre la temperatura del medio lubricante en el circuito de lubricación del engranaje y la temperatura del medio lubricante en el circuito de lubricación del cojinete mediante compensación térmica, en el funcionamiento del dispositivo puede transmitirse calor del circuito de lubricación asociado al engranaje al circuito de lubricación asociado al cojinete de rotor. De este modo, el medio lubricante del circuito de lubricación del cojinete de rotor adopta, también a temperaturas del entorno bajas, un valor de temperatura particularmente más alto, más favorable para la lubricación. Al mismo tiempo se consigue que, mediante la evacuación de calor del medio lubricante del circuito de lubricación del engranaje, el medio lubricante que allí se encuentra se haga funcionar en un intervalo de temperaturas favorable para la técnica de lubricación, en particular no demasiado alto. La solución según la invención es muy favorable desde el punto de vista energético, ya que el calor no deseado en el circuito de lubricación del engranaje se utiliza para el calentamiento deseado del medio lubricante en el circuito de lubricación del cojinete de rotor. A la inversa, también es posible una compensación térmica a altas temperaturas, cuando a

través del circuito de lubricación de cojinete de rotor se enfría el engranaje caliente de la instalación de energía eólica.

5 En una forma de realización de la invención, el dispositivo de intercambio de calor presenta un intercambiador de calor con un dispositivo de separación, preferiblemente una pared de separación para separar una primera zona del intercambiador de calor, dispuesta en un primer lado del dispositivo de separación, de una segunda zona del intercambiador de calor, dispuesta en un segundo lado del dispositivo de separación, y el dispositivo de separación acopla térmicamente entre sí la primera zona y la segunda zona. Uno de los medios lubricantes puede hacerse pasar por la primera zona y entra en contacto con el dispositivo de separación en su primer lado con vistas a una transferencia de calor. Mediante la transferencia de calor de uno de los medios lubricantes al dispositivo de separación del intercambiador de calor puede transmitirse calor del medio lubricante al dispositivo de separación, o a la inversa.

15 En una forma de realización de la invención, el otro medio lubricante puede hacerse pasar por la segunda zona y entra en contacto con el dispositivo de separación en su segundo lado con vistas a una transferencia de calor, de modo que se produce una transferencia de calor del dispositivo de separación al otro medio lubricante y tiene lugar una penetración de calor por el dispositivo de separación. La penetración de calor que tiene lugar permite por tanto un transporte de calor entre ambos medios lubricantes, los cuales sin embargo están aislados uno de otro de manera estanca a los fluidos mediante el intercambiador de calor.

20 En una forma de realización de la invención, el otro medio lubricante que entra en contacto con el segundo lado del dispositivo de separación del intercambiador de calor está unido en comunicación de fluido con el circuito de lubricación asociado, en particular el otro medio lubricante que fluye en el circuito de lubricación asociado se conduce en su totalidad a través del intercambiador de calor. En la medida en que el otro circuito de lubricación está asociado al engranaje, el calor que se produce en el engranaje en funcionamiento se transmite de este modo al menos parcialmente al otro medio lubricante y el calor puede utilizarse a través del intercambiador de calor por ejemplo para calentar el medio lubricante del cojinete de rotor.

25 En una forma de realización de la invención, un medio caloportador, en particular una mezcla agua-glicol, entra en contacto con el dispositivo de separación del intercambiador de calor desde el segundo lado, de modo que se produce una transferencia de calor del dispositivo de separación al medio caloportador y tiene lugar una penetración de calor por el dispositivo de separación. Mediante una elección apropiada del medio caloportador puede conseguirse así un transporte de calor lo más eficaz posible, en particular puede seleccionarse la viscosidad de un medio caloportador separado independientemente de los requisitos de viscosidad de los medios lubricantes.

30 En una forma de realización de la invención, el dispositivo de transporte de calor presenta un intercambiador de calor adicional, con el que entran en contacto en un primer lado de su dispositivo de separación el medio caloportador y en un segundo lado de su dispositivo de separación el otro medio lubricante como fluido de transporte de calor adicional, de modo que el medio caloportador posibilita un transporte de calor entre ambos medios lubricantes, aunque está separado de los mismos de manera estanca a los fluidos.

35 En una forma de realización de la invención, el dispositivo de transporte de calor presenta una bomba para que pase de manera forzada uno de los medios lubricantes o el medio caloportador por el intercambiador de calor.

40 Alternativamente a esto, el dispositivo de transporte de calor también puede presentar una denominada tubería isotérmica, que está acoplada en cada caso por uno de sus extremos térmicamente con uno y otro de los circuitos de lubricación. El transporte de calor por la tubería isotérmica se produce en este caso de manera conocida a través de la evaporación de un líquido con un punto de ebullición bajo en el extremo más caliente de la tubería isotérmica, volviendo a condensarse el líquido evaporado en el otro extremo, más frío. El retorno del líquido al extremo más caliente se produce por efecto capilar de un revestimiento poroso en el lado interno de la tubería isotérmica.

45 En una forma de realización de la invención, el intercambiador de calor está configurado como intercambiador de haz de chapas o intercambiador de haz de tubos.

50 En una forma de realización de la invención, el transporte de calor entre el circuito de lubricación asociado al engranaje y el circuito de lubricación asociado al cojinete de rotor se mejora mediante una proximidad espacialmente estrecha de ambos circuitos de lubricación y/o mediante una alta conductividad térmica de una carcasa, que aloja el dispositivo, de la instalación de energía eólica. Mediante la configuración constructiva en cuestión se favorece de manera rentable el transporte de calor entre ambos circuitos de lubricación.

Otras formas de realización ventajosas de la solución según la invención son objeto de las demás reivindicaciones dependientes.

A continuación se explica la invención más detalladamente con ayuda de los ejemplos de realización representados

en el dibujo. Muestran:

- la figura 1 una vista interior simplificada en perspectiva de la carcasa de una instalación de energía eólica;
- la figura 2 una primera forma de realización del dispositivo según la invención;
- las figuras 3a, 3b una segunda y una tercera forma de realización del dispositivo según la invención y
- 5 la figura 4 una cuarta forma de realización del dispositivo según la invención.

En la figura 1 se representa una vista interior simplificada en perspectiva de la carcasa 71 (también: cabina, góndola o barquilla) de una instalación de energía eólica. El rotor de la instalación de energía eólica, indicado mirando a la figura 1 en el margen derecho de la imagen, está acoplado a través de un primer árbol 73, el árbol de rotor, con el engranaje 1. El árbol de rotor 73 está apoyado en este caso en un cojinete de rotor 1' (también: cojinete principal),
 10 que preferiblemente está realizado como rodamiento. El engranaje 1 está acoplado a su vez a través de un segundo árbol 75 con el Generador 77 de la instalación de energía eólica. De esta manera se transmite un movimiento de giro del rotor (sin número de referencia) a través del primer árbol 73 hasta el engranaje 1, que convierte el número de revoluciones relativamente bajo del rotor en un número de revoluciones superior, necesario para el funcionamiento del generador 77, y acciona el generador 77 a través del segundo árbol 75 con el número de revoluciones
 15 aumentado.

Al engranaje 1 y al cojinete de rotor 1' está asociado en cada caso un circuito de lubricación 3 o 5 (véanse las figuras 2 a 4) del dispositivo según la invención.

En las figuras 2, 3 y 4, el dispositivo según la invención para lubricar el engranaje 1 (véase la figura 1) así como el cojinete 1' (véase la figura 1) está representado en cada caso en el ejemplo de un dispositivo para lubricar un
 20 engranaje 1 así como un cojinete de rotor 1' en una instalación de energía eólica. En este caso, al engranaje 1 y al cojinete 1' está asociado en cada caso al menos un circuito de lubricación 3 y 5 del dispositivo, en el que en el funcionamiento del dispositivo fluye en cada caso un medio lubricante.

Según la figura 2, el dispositivo presenta un dispositivo de intercambio de calor 7 para un transporte de calor entre el
 25 circuito de lubricación 3 del engranaje 1 y el circuito de lubricación 5 del cojinete 1', presentando el dispositivo de intercambio de calor 7 un depósito 9 para alojar los medios lubricantes, que está dividido por medio de un dispositivo de separación 15 en una primera zona 11 y una segunda zona 13. En la primera zona 11 puede alojarse un medio lubricante para el circuito de lubricación 3 del engranaje 1, mientras que en la segunda zona 13 puede alojarse un medio lubricante para el circuito de lubricación 5 del cojinete de rotor 1'. El dispositivo de separación 15 en cuestión del dispositivo de intercambio de calor 7 se extiende preferiblemente en perpendicular a un fondo del depósito 9 y lo
 30 divide en ambas zonas 11 y 13.

El dispositivo de separación 15 está realizado, en la forma de realización mostrada, preferiblemente a modo de
 35 pared de separación, que evita eficazmente un traspaso del medio lubricante alojado en la primera zona 11 a la segunda zona 13 y a la inversa. El medio lubricante que puede hacerse pasar por la primera zona 11 entra en contacto con la pared de separación 15 en un primer lado 17, mientras que el medio lubricante que puede hacerse pasar por la segunda zona 13 entra en contacto con la pared de separación 15 en un segundo lado 19. Una compensación térmica en el caso de una diferencia de la temperatura del medio lubricante en la zona 11 con respecto a la temperatura del medio lubricante en la zona 13 del dispositivo de intercambio de calor 7 se implementa mediante una penetración de calor por la pared de separación 15. En el funcionamiento de una instalación de energía eólica, un primer medio lubricante que circula en el circuito de lubricación 3 del engranaje 1 adoptará en el
 40 funcionamiento normal una temperatura superior a la del medio lubricante, que circula en la segunda zona 13, del circuito de lubricación 5 del cojinete de rotor 1'. Esto se debe a que mediante el engranaje 1 de una instalación de energía eólica se produce una multiplicación del número de revoluciones de muy bajo a muy alto y a que, con la fricción que se produce con ello por ejemplo en las ruedas dentadas del engranaje 1, que están en comunicación de fluido con el medio lubricante, se produce un calor por pérdida térmica considerable. Debido al número de
 45 revoluciones relativamente bajo del rotor de la instalación de energía eólica y del árbol 73 asociado al mismo (véase la figura 1), el calentamiento del medio lubricante en el circuito de lubricación 5 del cojinete de rotor 1' es en cambio por regla general esencialmente más bajo.

En la forma de realización según la figura 2 se produce un transporte de calor para compensar una diferencia entre
 50 la temperatura del medio lubricante en el circuito de lubricación 3 del engranaje 1 y la temperatura del medio lubricante en el circuito de lubricación 5 del cojinete 1' mediante una penetración de calor por la pared de separación 15, al producirse en primer lugar una transferencia de calor de un primer medio lubricante en la primera zona 11 en el primer lado 17 de la pared de separación 15, a continuación una conducción de calor por la pared de separación 15 y finalmente una nueva transferencia de calor del segundo lado 19 de la pared de separación 15 al otro medio lubricante que fluye en la segunda zona 13. De este modo se consigue, por un lado, un calentamiento del medio

lubricante para el circuito de lubricación 5 del cojinete de rotor 1' y, por otro lado, un enfriamiento del medio lubricante para el circuito de lubricación 3 del engranaje 1.

De manera habitual, los circuitos de lubricación 3 o 5 están conectados en cada caso a través de una bomba 21 a la zona 11 o 13 asociada del depósito 9 y a través de uno o varios dispositivos de filtro 25, 27 llega el respectivo medio lubricante por medio de un dispositivo de conexión 29, 31 al engranaje 1 (véase la figura 1) o al cojinete de rotor 1' (véase la figura 1). La bomba 21 así como uno o varios de los dispositivos de filtro 25, 27 pueden puentearse a este respecto en cada caso a través de una válvula de retención 33 asociada. El circuito de lubricación 3 del engranaje 1 presenta además un dispositivo de enfriamiento 37 y una válvula de derivación térmica 35 conectada en paralelo al mismo. Apoyado por el dispositivo de enfriamiento 37, el medio lubricante del engranaje 1 puede enfriarse a una temperatura de funcionamiento favorable. Es posible puentear el filtro 25 mediante la válvula de retención 33 conectada en paralelo, de modo que se garantice un transporte del medio lubricante también en caso de un filtro 25 afectado parcial o totalmente por suciedad. Para el filtro 25 está prevista una unidad de filtro de aproximadamente 10 μm , para el filtro 27 preferiblemente una de aproximadamente 50 μm .

Representado en el margen derecho de la figura 2 está previsto un dispositivo de filtro adicional 43, dispuesto separado del circuito de lubricación 3 propiamente dicho, como un denominado "filtro *offline*", que presenta un filtro 39 que, gracias a una alta capacidad de filtrado de aproximadamente 5 μm , efectúa una depuración adicional del medio lubricante para el circuito de lubricación 3 del engranaje 1. El filtro *offline* 43 en cuestión se alimenta a través de una bomba 41, en paralelo a la cual está dispuesta una válvula de retención 45, con medio lubricante procedente de la zona 11 del depósito 9 y conduce el medio lubricante, tras su depuración, de vuelta a la zona 11. En particular para conseguir altos tiempos de permanencia en instalaciones de energía eólica en alta mar resulta ventajoso un dispositivo de filtro adicional 43 de este tipo.

En la forma de realización según la figura 3a está previsto un primero depósito 55 para un primer medio lubricante del circuito de lubricación 3 del engranaje 1 (véase la figura 1) y, separado del mismo, un segundo depósito 57 para el otro medio lubricante para el circuito de lubricación 5 del cojinete de rotor 1' (véase la figura 1). El primer depósito 55 también puede estar formado por una caja de engranajes, que aloja el medio lubricante para el engranaje 1, con lo cual es posible un modo de construcción, que ahorra especialmente espacio y material, del dispositivo de intercambio de calor. El segundo depósito 57 puede estar dispuesto en este caso en la caja de engranajes del engranaje 1, pudiendo constituir la caja de engranajes en este sentido el dispositivo de separación 15. Aparte de la diferente realización del dispositivo de intercambio de calor 47 del dispositivo de intercambio de calor 7 representado en la figura 2, los componentes de los circuitos de lubricación 3, 5 así como del filtro *offline* 43 no se diferencian de los representados en la figura 2, de modo que se prescinde aquí de una nueva explicación de estos detalles.

El dispositivo de intercambio de calor 47, que por ejemplo puede presentar un intercambiador de calor en forma de un acumulador de haz de chapas o de un acumulador de haz de tubos, se alimenta en un primer lado a través de conductos 49 y 51, que están conectados al circuito de lubricación 3 del engranaje 1, con el primer medio lubricante del circuito de lubricación 3 del engranaje 1. El medio lubricante fluye por un primer lado (no representado) del dispositivo de separación 15 del intercambiador de calor 59 del dispositivo de intercambio de calor 47. Los conductos de conexión 49 y 51 pueden puentearse a este respecto mediante una válvula de retención 53, de modo que, siempre que se produzca una sobrepresión al fluir el primer medio lubricante a través del conducto 51 hacia el intercambiador de calor 59, el medio lubricante llega directamente al conducto 49 a través de la válvula de retención 53 saltándose el intercambiador de calor 59 y así se conduce directamente al dispositivo de enfriamiento 37 o a la válvula de derivación térmica 35. De esta manera se garantiza también en este caso una lubricación continua del engranaje 1. En el segundo lado (no representado) del dispositivo de separación 15 del intercambiador de calor 59 fluye por el mismo el otro medio lubricante del circuito de lubricación 5 del cojinete de rotor 1'. De esta manera se produce una compensación de temperatura entre ambos medios lubricantes.

En la forma de realización según la figura 3b, el intercambiador de calor 59 está asociado al circuito de lubricación 3 del engranaje 1 y por el intercambiador de calor 59 fluye el medio lubricante del circuito de lubricación 3 del engranaje 1. Lógicamente, la disposición de la válvula de retención 53 entre los conductos de conexión 49 y 51 es tal, que es posible un flujo a través de la válvula de retención 53 desde el conducto de conexión 49 hasta el conducto de conexión 51.

En la forma de realización según la figura 4, además del intercambiador de calor 59 está previsto un intercambiador de calor adicional 61, que está conectado a través de una bomba 21 así como de conductos 63 y 65 con el intercambiador de calor 59. Por el intercambiador de calor 59 fluye en su primer lado el medio lubricante del circuito de lubricación 5 del cojinete de rotor 1' (véase la figura 1), mientras que por el intercambiador de calor 61 fluye en su primer lado el medio lubricante del circuito de lubricación 3 del engranaje 1 (véase la figura 1). Se produce un acoplamiento térmico de ambos intercambiadores de calor 59 y 61 en su respectivo segundo lado mediante un medio caloportador separado de los medios lubricantes, por ejemplo en forma de una mezcla agua-glicol. De este modo se implementa un transporte de calor del circuito de lubricación 3 del engranaje 1 al circuito de lubricación 5 del rotor 1'. El medio caloportador se transporta en este caso por medio de la bomba 21 al primer lado del intercambiador de calor 59, estando dispuesto en la salida de la bomba 21, en el conducto 65, un recipiente de

compensación 67 para evitar golpes de ariete del medio caloportador.

5 En la figura 4 se representa únicamente de manera esquemática un intercambiador de calor adicional 69 opcional y por el que también fluye el medio caloportador, a través del cual pueden enfriarse componentes adicionales de la instalación de energía eólica, como por ejemplo un generador, un convertidor y otros elementos constructivos de los sistemas eléctricos y electrónicos de potencia (no representados). La conexión del intercambiador de calor adicional 69 puede efectuarse por ejemplo a través de los conductos representados en línea discontinua en un punto de corte (no representado) en el conducto 65, de modo que el medio caloportador que fluye en el conducto 65 también se conduce a través del intercambiador de calor adicional 69.

10 Además, en el conducto 63 puede añadirse en particular un dispositivo de enfriamiento 70 adicional, también con válvula de derivación térmica conectada en paralelo, de modo que se posibilita un enfriamiento de apoyo del medio caloportador.

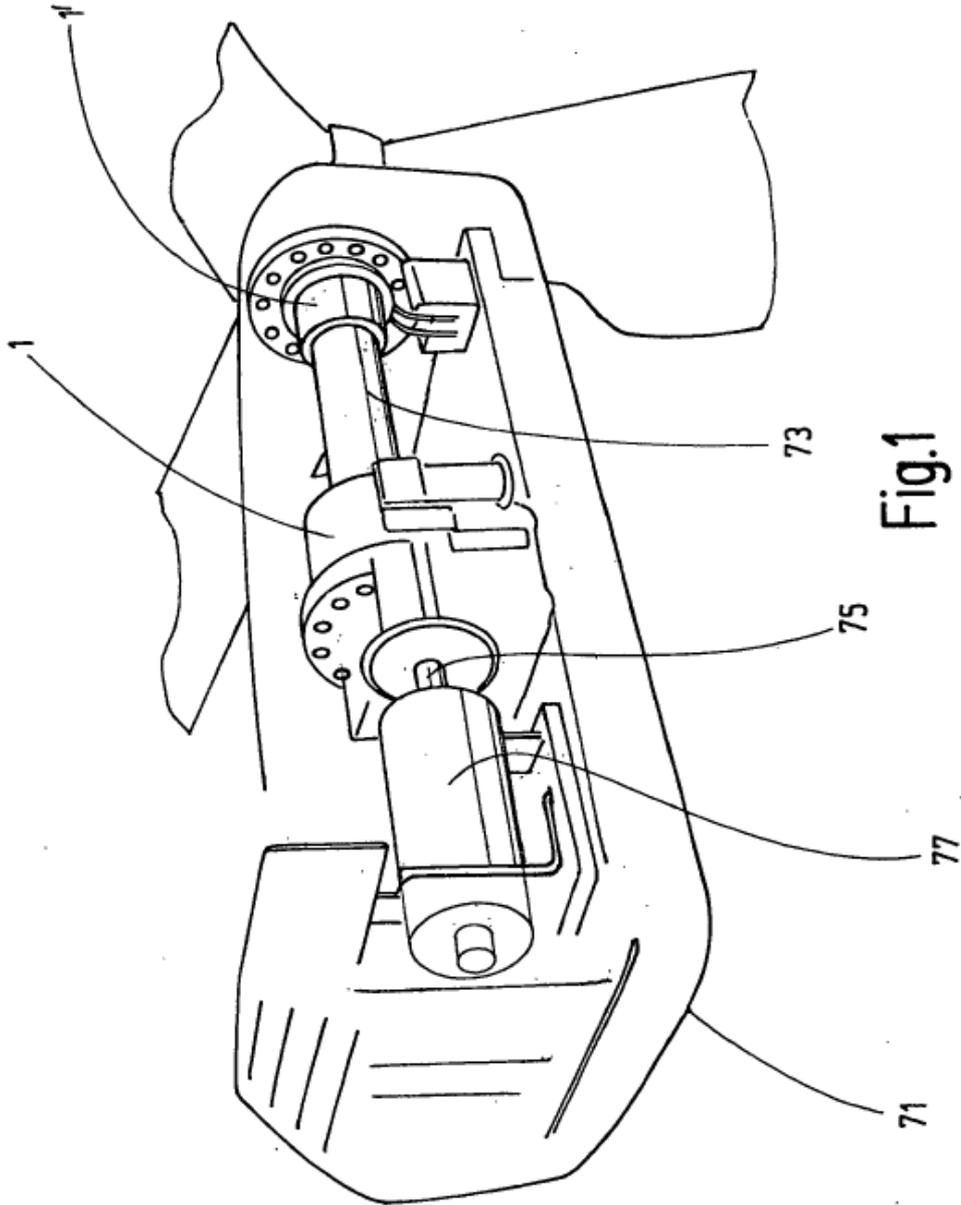
15 Un acoplamiento térmico mejorado de ambos circuitos de lubricación 3 y 5 puede conseguirse en todas las formas de realización representadas también por que los depósitos 55, 57 previstos para alojar el agente lubricante (figuras 3a, 3b y 4) o las dos zonas 11 y 13 del depósito 9 (figura 2) se realizan a modo de solución "depósito dentro de depósito". Así, por ejemplo el depósito 55 puede estar dispuesto dentro del depósito 57 (figuras 3a, 3b y 4), de modo que a través de la paredes del depósito 55 es posible una penetración de calor por toda la superficie, desde el medio lubricante del engranaje 1 hasta el medio lubricante del cojinete de rotor 1'.

20 En la forma de realización según la figura 2, el dispositivo de separación 15 realizado como pared de separación puede estar configurado, por un lado, para su estabilización mecánica, pero por otro lado también para una penetración de calor aumentada con una estructura no lisa, en particular nervada o modulada de otro modo. Gracias a las superficies ampliadas de una pared de separación en cuestión se implementa una penetración de calor mejorada por la pared de separación.

25 Todas las formas de realización pueden estar diseñadas además con componentes adicionales como por ejemplo separadores para la eliminación de aire y/o agua del aceite así como separadores para la eliminación de lodos aceitosos o sustancias de envejecimiento de aceite del aceite.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Dispositivo para lubricar un engranaje (1) así como un cojinetes (1'), en particular un cojinete de rotor en una instalación de energía eólica, estando asociado al engranaje (1) y al cojinete (1') en cada caso al menos un circuito de lubricación (3, 5) del dispositivo, en el que en el funcionamiento del dispositivo fluye en cada caso un medio lubricante, caracterizado porque el dispositivo presenta un dispositivo de intercambio de calor (7, 59, 61) para un transporte de calor entre el circuito de lubricación (3) del engranaje (1) y el circuito de lubricación (5) del cojinete (1'), y por que el dispositivo de intercambio de calor (7, 59, 61) en el funcionamiento del dispositivo compensa al menos parcialmente una diferencia entre la temperatura del medio lubricante en el circuito de lubricación (3) del engranaje (1) y la temperatura del medio lubricante en el circuito de lubricación (5) del cojinete (1') mediante compensación térmica.
- 10
- 15 2. Dispositivo según la reivindicación 1, caracterizado porque el dispositivo de intercambio de calor presenta un intercambiador de calor (59, 61) con un dispositivo de separación (15), preferiblemente una pared de separación para separar una primera zona (11) del intercambiador de calor (59, 61), dispuesta en un primer lado (17) del dispositivo de separación (15), de una segunda zona (13) del intercambiador de calor (59, 61), dispuesta en un segundo lado (19) del dispositivo de separación (15), por que el dispositivo de separación (15) acopla térmicamente entre sí la primera zona (11) y la segunda zona (13), y por que uno de los medios lubricantes puede hacerse pasar por la primera zona (11) y entra en contacto con el dispositivo de separación (15) en su primer lado (17) con vistas a una transferencia de calor.
- 20 3. Dispositivo según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el otro medio lubricante puede hacerse pasar por la segunda zona (13) y entra en contacto con el dispositivo de separación (15) en su segundo lado (19) con vistas a una transferencia de calor, de modo que se produce una transferencia de calor del dispositivo de separación (15) al otro medio lubricante y tiene lugar una penetración de calor por el dispositivo de separación (15).
- 25 4. Dispositivo según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el otro medio lubricante que entra en contacto con el segundo lado (19) del dispositivo de separación (15) del intercambiador de calor (59, 61) está unido en comunicación de fluido con el circuito de lubricación (5) asociado, en particular por que el otro medio lubricante que fluye en el circuito de lubricación (5) asociado se conduce en su totalidad a través del intercambiador de calor (59, 61).
- 30 5. Dispositivo según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque un medio caloportador, en particular una mezcla agua-glicol, entra en contacto con el dispositivo de separación (15) del intercambiador de calor (59, 61) desde el segundo lado, de modo que se produce una transferencia de calor del dispositivo de separación (15) al medio caloportador y tiene lugar una penetración de calor por el dispositivo de separación (15).
- 35 6. Dispositivo según la reivindicación 5, caracterizado porque el dispositivo de transporte de calor presenta un intercambiador de calor adicional (59, 61), con el que entran en contacto en un primer lado de su dispositivo de separación (15) el medio caloportador y en un segundo lado (19) de su dispositivo de separación (15) el otro medio lubricante como fluido de transporte de calor adicional, de modo que el medio caloportador posibilita un transporte de calor entre ambos medios lubricantes, aunque está separado de los mismos de manera estanca a los fluidos.
- 40 7. Dispositivo según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el dispositivo de transporte de calor presenta una bomba (21) para hacer pasar de manera forzada uno de los medios lubricantes o el medio caloportador por el intercambiador de calor (59, 61).
- 45 8. Dispositivo según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el intercambiador de calor (59, 61) está configurado como intercambiador de haz de chapas o intercambiador de haz de tubos.
9. Dispositivo según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el transporte de calor entre el circuito de lubricación (3) asociado al engranaje (1) y el circuito de lubricación (5) asociado al cojinete de rotor (1') se mejora mediante una proximidad espacialmente estrecha de ambos circuitos de lubricación (3, 5) y/o mediante una alta conductividad térmica de una carcasa (71), que aloja el dispositivo, de la instalación de energía eólica.



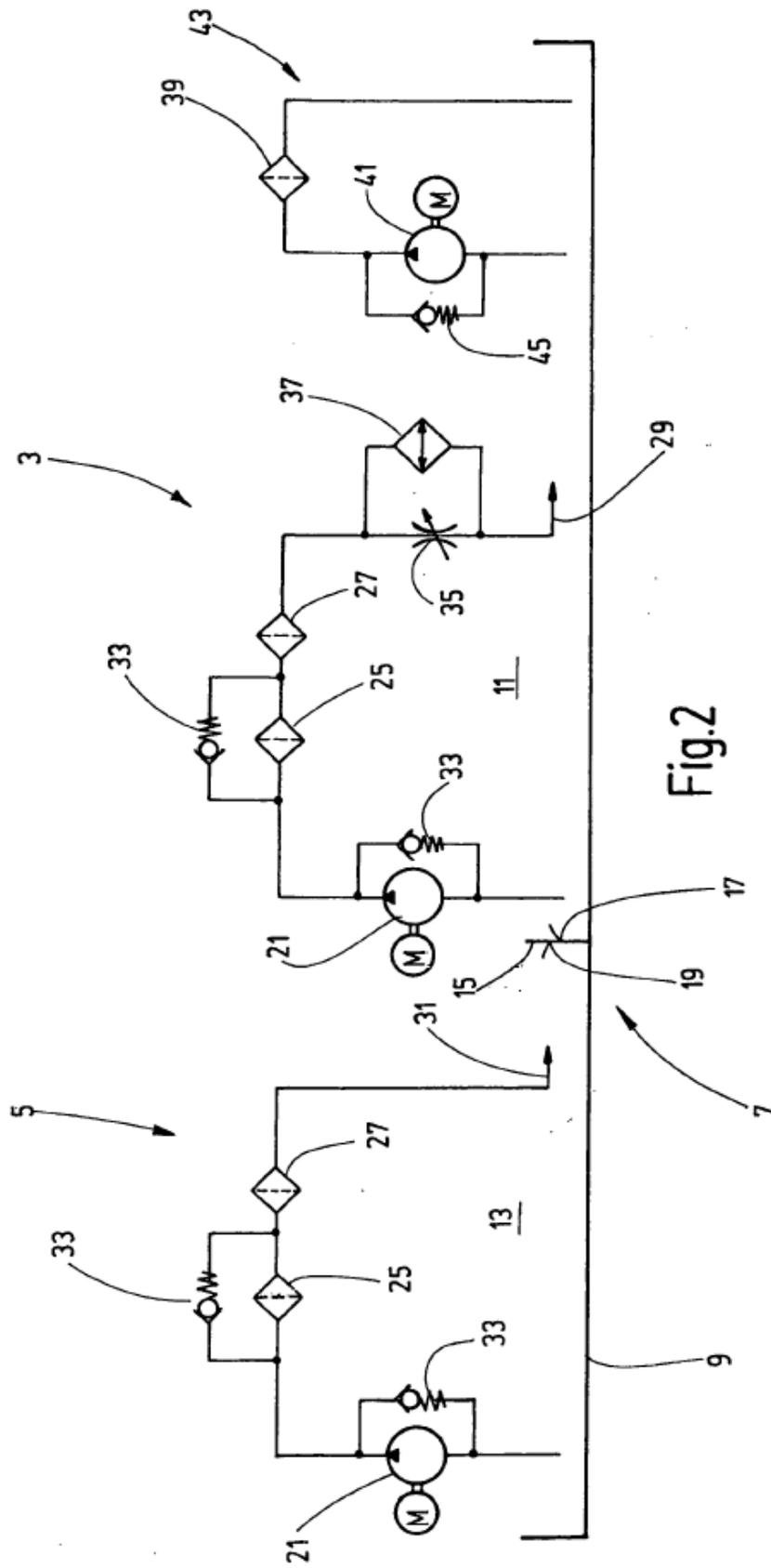


Fig.2

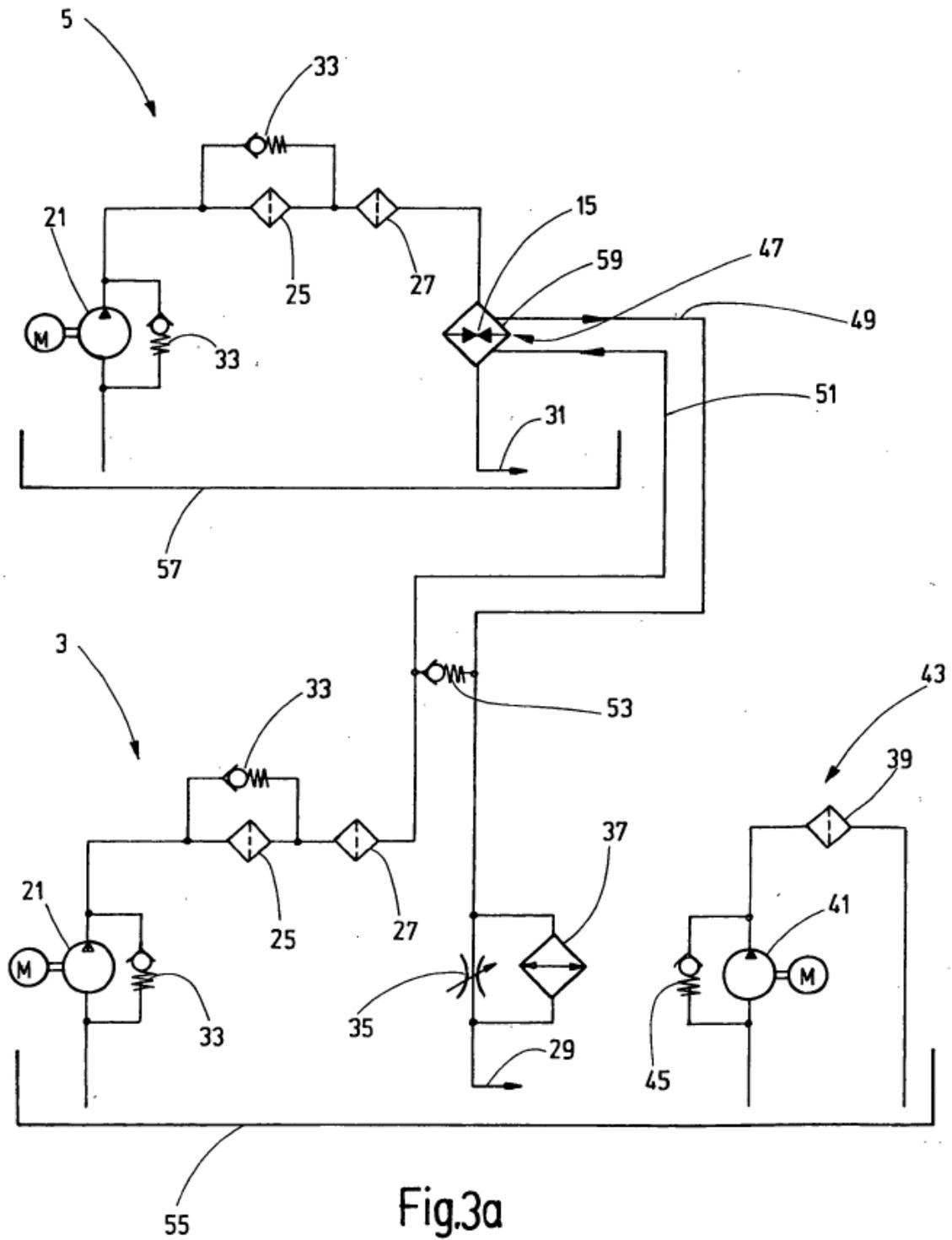


Fig.3a

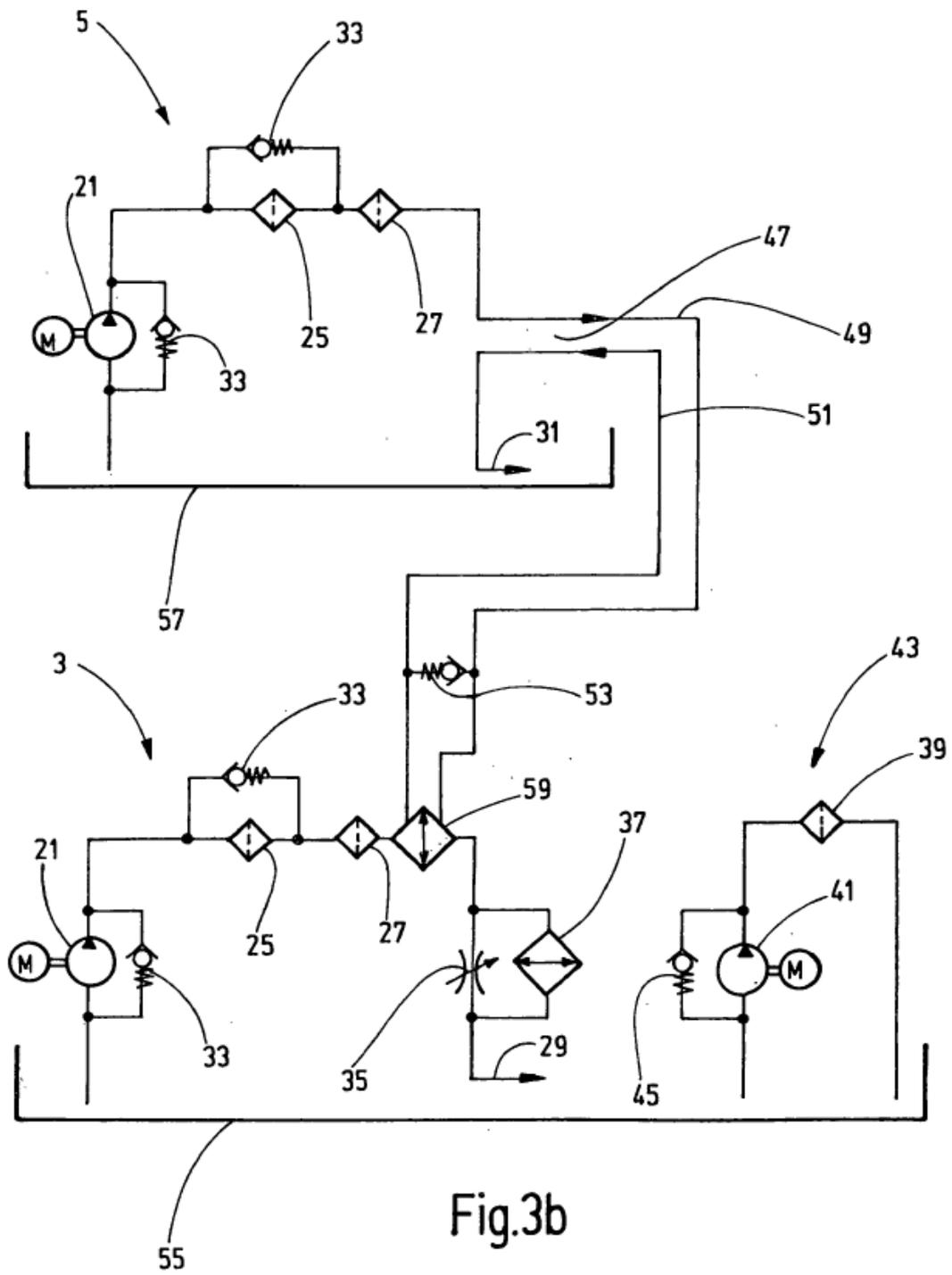


Fig.3b

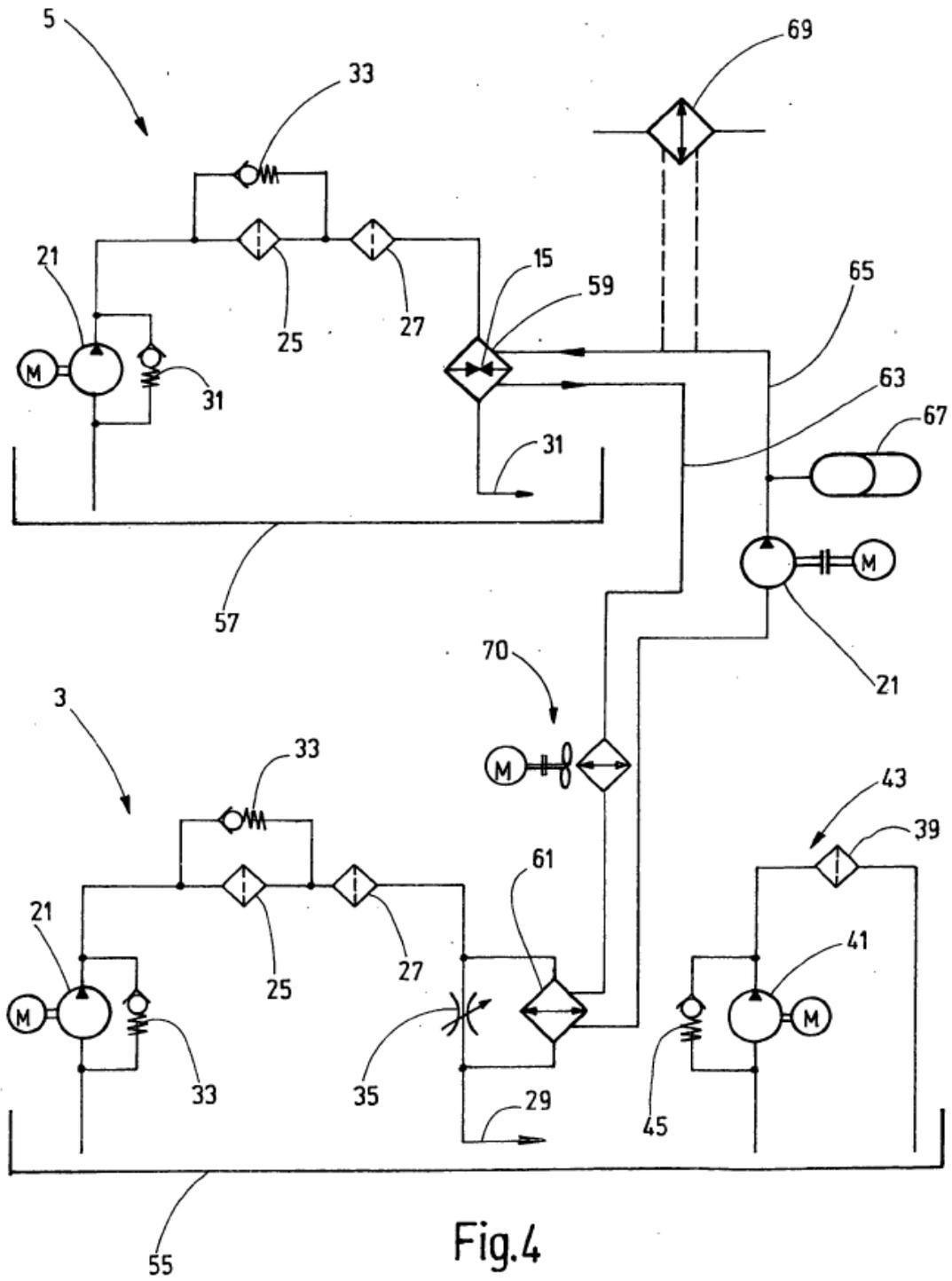


Fig.4