

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 376 289**

51 Int. Cl.:

**F24J 2/14** (2006.01)

**F24J 2/54** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **09003118 .8**

96 Fecha de presentación: **04.03.2009**

97 Número de publicación de la solicitud: **2226592**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **08.09.2010**

54 Título: **DISPOSITIVO DE SEGUIMIENTO ELECTROHIDRÁULICO PARA UN GENERADOR SOLAR.**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**12.03.2012**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**12.03.2012**

73 Titular/es:  
**HAWE Hydraulik SE  
Streitfeldstrasse 25  
81673 München, DE**

72 Inventor/es:  
**Hundscheil, Hilarius**

74 Agente/Representante:  
**Miltenyi, Peter**

ES 2 376 289 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 de seguimiento electrohidráulico para un generador solar”

La invención se refiere a un dispositivo de orientación electrohidráulico para un generador solar según el preámbulo de la reivindicación 1.

5 En centrales solares con, por ejemplo, las denominadas ranuras solares, desde hace años es práctica habitual orientar el reflector parabólico de ranura, por ejemplo, de más de 100 m de longitud por medio de dos cilindros hidráulicos paso a paso a la posición del sol. Después de un día de sol, la ranura solar se lleva de vuelta, por medio de los cilindros hidráulicos, a una posición de salida para la salida del sol. La ranura solar se orienta, por ejemplo, de modo correspondiente después de 20 segundos durante dos segundos. Como consecuencia del intervalo de regulación total que tiene un valor, por ejemplo, de 10 210° o más durante un día de sol, para el ajuste de giro se precisan dos cilindros hidráulicos articulados desplazados, para evitar una posición de punto muerto no definida que se produciría con sólo un cilindro hidráulico. En este caso, se conoce el hecho de disponer, entre la fuente de presión y los cilindros hidráulicos, dos válvulas distribuidoras 4/3, cada una de las cuales presenta dos imanes de accionamiento. En una posición neutral, las dos tuberías de trabajo de cada cilindro hidráulico aseguradas por medio de válvulas de sujeción de carga están descargadas de presión de modo conjunto hacia el depósito colector. Como consecuencia de los recorridos de regulación relativamente largos de cada válvula distribuidora 4/3, de la 15 masa considerable del émbolo de compuerta, también condicionado por ello, y como consecuencia de los tiempos de conmutación de las válvulas que se requiere que sean rápidos, se necesitan imanes de accionamiento de potencia elevada y caros. Un requerimiento básico a dispositivos de orientación electrohidráulicos de este tipo puede ser una vida útil elevada, sin averías de, por ejemplo, al menos 12 a incluso 20 años. Cada ciclo de conmutación de un imán de accionamiento va unido forzosamente con un desgaste. Puesto que en el dispositivo de orientación conocido se ha de suministrar corriente para cada ciclo de orientación a dos imanes de accionamiento, tampoco se puede evitar el desgaste correspondiente que limita la vida útil de un modo indeseado.

25 Del documento DE 100 22 236 A se conoce un dispositivo de orientación electrohidráulico para generadores solares, con el que se realizan ciclos de orientación alrededor de dos ejes de ajuste (eje azimutal y eje de elevación) por medio de dos cilindros hidráulicos accionados de modo alternante. El generador solar presenta un panel solar que está apoyado en una columna giratoria de modo que se puede volcar. Entre los cilindros hidráulicos y la fuente de presión están dispuestas válvulas distribuidoras 3/2, cada una de ellas con un imán de accionamiento y una válvula distribuidora 2/2 con sólo un imán magnético para un freno. En un ciclo de orientación de la columna se le suministra corriente sólo a un imán de accionamiento, y el 30 dispositivo de ajuste se selecciona por medio de la dirección de accionamiento de la bomba que conforma la fuente de presión. En un ciclo de orientación de la posición de basculación se suministra corriente a dos imanes de accionamiento, y la dirección de ajuste correspondiente se selecciona por medio de la dirección de accionamiento de la bomba. Puesto que, de modo alternativo, se realizan ciclos de orientación de la columna y del ajuste de basculación, resulta un gran número de procesos de conmutación de los imanes de accionamiento con inevitable desgaste, que limita la vida útil.

35 La invención se basa en el objetivo de proporcionar un dispositivo de orientación electrohidráulico del tipo mencionado al comienzo, cuya vida útil se prolongue como consecuencia del desgaste reducido.

El objetivo planteado se consigue con las características de la reivindicación 1.

40 Puesto que, a pesar de los dos cilindros hidráulicos para cada ciclo de orientación sólo se suministra corriente a un imán de accionamiento, se reduce el desgaste condicionado por medio de los ciclos de conmutación de los imanes de accionamiento, y se prolonga la vida útil. A esto hay que añadir que las válvulas de distribución, en particular las válvulas de distribución 4/2, están construidas con un tamaño pequeño, y sólo se pueden ajustar en recorridos cortos fácilmente, de manera que a pesar de los tiempos de conmutación de las válvulas más rápidos se pueden usar imanes de accionamiento de relativamente poca potencia, lo que contribuye a una reducción adicional del desgaste. La ventaja de tener que hacer pasar corriente para un ciclo de orientación sólo por un imán de accionamiento resulta también de conmutación seleccionada de los cilindros 45 hidráulicos a través de las válvulas distribuidoras, de las que en primer lugar al hacer pasar corriente por el imán de accionamiento se modifica la carga de la cámara requerida para la dirección de ajuste deseada en el cilindro hidráulico. Independientemente de si en un ciclo de orientación se han de retraer o extender los dos cilindros hidráulicos, o de si uno se retrae y el otro se extiende, en todo momento sólo hay que hacer pasar corriente por un imán de accionamiento. Con, por ejemplo, 13 millones de ciclos de orientación supuestos, se realizan según esto, reduciendo el desgaste, sólo 6,5 millones de procesos de conmutación magnéticos.

50 Para evitar ajustes indeseados, se dispone de modo adecuado en las tuberías de trabajo entre la válvula distribuidora 4/2 y el cilindro hidráulico correspondiente una pareja de válvulas de sujeción de carga desbloqueables hidráulicamente en cruz.

55 Por lo que se refiere a la sincronización ideal en la mayor medida posible de los dos cilindros hidráulicos, la fuente de presión es una bomba de dos circuitos, preferentemente con un motor de accionamiento común, en la que, preferentemente, cada circuito está asegurado con una válvula de limitación de presión hacia el depósito colector. Las válvulas de limitación de presión evitan daños en caso de no se pueda realizar un movimiento de orientación como consecuencia de una influencia

exterior.

5 En una forma de realización adecuada, la bomba de dos circuitos dispone de dos juegos de bombas de émbolo radial accionadas a través de un árbol de accionamiento común desde el motor de accionamiento. Las bombas de émbolo radial ofrecen, por ejemplo, ventajas por lo que se refiere al desgaste y a la vida útil. Para evitar oscilaciones de presión, cada juego puede comprender, por ejemplo, varios elementos de bomba. También pueden estar previstas bombas de engranaje, al menos, por ejemplo, una bomba tándem de engranaje.

10 Por lo que se refiere a la facilidad de mantenimiento y a un montaje sencillo, la fuente de presión está unida con el motor de accionamiento y con el depósito colector en un grupo de bomba motora que comprende una carcasa. Al menos las válvulas distribuidoras 4/2 pueden estar montadas junto a o en la carcasa. El grupo de bomba motora se instala en una posición adecuada. Entonces solo es necesario colocar las tuberías a los cilindros.

15 En una forma de realización adecuada, entre cada válvula distribuidora 4/2 y la fuente de presión está dispuesta una aguja de presión. La aguja de presión aísla, dependiendo de la presión, con la fuente de presión desconectada, la fuente de presión de los cilindros hidráulicos, y une la tubería de trabajo que en cualquier caso no está unida con el depósito colector a través de la válvula distribuidora 4/2 con el depósito colector, para evitar movimientos de regulación indeseados de los cilindros hidráulicos. En concreto, al apagar el motor de accionamiento de la bomba de dos circuitos puede tener lugar una marcha en inercia que dure algunos milisegundos, que podría llevar a un establecimiento de presión y posiblemente a movimientos de ajuste indeseados. La aguja de presión, sin embargo, es una opción que no se requiere necesariamente.

Alternativamente, los dos cilindros hidráulicos también se podrían alimentar a partir de una fuente de presión común, por ejemplo una bomba de circuito simple, dado el caso a través de una aguja de presión.

20 Por lo que se refiere a un espacio de montaje reducido y un premontaje cómodo, al menos las dos válvulas distribuidoras 4/2 se unen en un bloque de válvulas y se unen en un modo constructivo de bloque.

25 Para, a pesar de los tiempos de conmutación relativamente cortos, poder usar imanes de accionamiento de poca potencia, es adecuado conformar la válvula de distribución 4/2 como válvula de compuerta, cuyo émbolo de compuerta que se puede ajustar en un taladro de compuerta ha de estar compensado en presión en relación a las presiones que aparecen transversalmente a la dirección de ajuste, de manera que se pueda ajustar de un modo muy suave, como en un alojamiento hidrodinámico, y tampoco esté sometido a un desgaste considerable. Se podrían usar igualmente válvulas de asiento, aunque, dado el caso, son más caras que las válvulas de compuerta.

A partir de los dibujos se explican formas de realización del objeto de la invención. Se muestra:

Fig. 1 una representación esquemática de un generador solar,

30 Fig. 2 un diagrama de bloques de un dispositivo de orientación electrohidráulico para, por ejemplo, el generador solar de la Fig. 1, en estado sin presión,

Fig. 3 otra forma de realización de un dispositivo de orientación como diagrama de bloques, y

Fig. 4 una representación esquemática de un detalle del dispositivo de orientación electrohidráulico, y

Fig. 5 y 6 alternativas a las Fig. 2 y 3 con una bomba de circuito simple.

35 Un generador solar G en la fig. 1 presenta, por ejemplo, una denominada ranura solar E con un reflector parabólico 1, en cuyo foco está posicionado un tubo de absorción 4. El reflector parabólico 1 se puede hacer bascular alrededor de un eje de giro 2, para ser orientado de modo correspondiente hacia la posición del sol. Para realizar ciclos de orientación (y también para volver a llevar al reflector parabólico 1 después de un día de sol a una posición de salida) están articulados dos cilindros hidráulicos Z1, Z2 que actúan de modo doble en una pieza del generador 5 que contiene el eje de giro 2 con un desplazamiento  $\square$  mutuo (por ejemplo 20°) en puntos de articulación 6, 7 con sus vástagos del émbolo 8. Los cilindros hidráulicos Z1, Z2 se apoyan en un contrafuerte 37 de una columna de soporte 38 del generador solar G. Para el ajuste del generador solar G está previsto un dispositivo de orientación V electrohidráulico, por ejemplo según la Fig. 2 o la Fig. 3.

45 En la Fig. 2, cada cilindro hidráulico Z1, Z2 presenta a ambos lados de un émbolo 9 una cámara 10 ó 12 en la parte del vástago del émbolo y una cámara 11 ó 13 en el lado del émbolo. Las cámaras de cada cilindro hidráulico Z1, Z2 están conectadas a través de tuberías de trabajo 14, 15 y 16, 17 a una válvula distribuidora W1, W2, en particular a una válvula distribuidora 4/2. En las tuberías de trabajo 14, 15 y 16, 17 están dispuestas, respectivamente, dos válvulas de sujeción de carga 18, que se pueden desbloquear hidráulicamente cruzadas por medio de tuberías de regulación previa 19.

Desde la válvula distribuidora 4/2 W1 lleva una tubería de depósito colector 20 a un depósito colector R. Una tubería de depósito colector 22 de otra válvula distribuidora 4/2 W2 está conectada a la tubería del depósito colector 20.

50 El depósito colector R está dispuesto conjuntamente con un motor de accionamiento M y una fuente de presión P, por ejemplo

5 una bomba de circuito simple (no mostrada) o una bomba de dos circuitos P1, P2 en un grupo de bombas motoras A, que posee una carcasa 24 que conforma el depósito colector R. Desde las dos etapas de bombas P1, P2 de la bomba de dos circuitos llevan tuberías de presión 21, 23 a las válvulas distribuidoras 4/2 W1, W2, estando previstas válvulas de retención 26 y válvulas de limitación de presión 25 para cada circuito de bomba. Las dos válvulas distribuidoras 4/2 W1, W1 podrían estar montada en la carcasa 24, o estar introducidas en ésta.

Cada válvula distribuidora 4/2 W1, W2 puede ser una válvula de compuerta de cuatro vías / dos posiciones con un desplazador de émbolo 32, que se puede ajustar linealmente en un taladro de compuerta 36, y que se puede cargar en una dirección de ajuste por medio de un resorte de retroceso 30 y en la dirección de ajuste opuesta por medio de un imán de accionamiento 31, o una válvula de asiento con un elemento de cierre.

10 El émbolo de compuerta 32 puede presentar en una válvula de compuerta (no mostrada), preferentemente, para las vías de corriente correspondientes, ranuras de contorno, para estar compensada en presión, y con ello poder ser regulada fácilmente transversalmente a la dirección de ajuste respecto a las presiones que aparezcan.

15 Según la Fig. 2 (y la Fig. 3) los dos cilindros hidráulicos Z1, Z2 se conectan de tal manera que en las posiciones de conmutación ajustadas por medio de los resortes de retroceso 30 (con los imanes de accionamiento 31 no alimentados con corriente) están unidas la tubería de trabajo 14 a la cámara 11 en el lado del émbolo del cilindro hidráulico Z1 y la tubería de trabajo 17 hacia la cámara 12 del lado del vástago del émbolo del otro cilindro hidráulico Z2 de modo correspondiente con la fuente de presión P. Por el contrario, la cámara 10 del lado del vástago del émbolo y la cámara 13 del lado del émbolo están unidas a través de las válvulas de sujeción de carga 18 con el depósito colector R. Esta conexión en la posición de reposo también se podría seleccionar a la inversa referida a los dos cilindros hidráulicos Z1, Z2.

20 Para, a partir de la posición indicada en la Fig. 1 del generador solar G, poder realizar, a la salida del sol, un ciclo de orientación, en la posición de conmutación, según la Fig. 2, se conecta el motor de accionamiento M, de manera que las dos etapas de las bombas P1, P2 transportan medio de presión, y ponen bajo presión las tuberías de presión 21, 23. Al mismo tiempo, puesto que los vástagos de presión 8 de los dos cilindros hidráulicos Z1, Z2 se han de retraer (Fig. 1), en la válvula distribuidora 4/2 W1 izquierda en la Fig. 2 se suministra corriente a su imán de accionamiento 31. Después de la conmutación de la válvula distribuidora W1 contra el resorte de retroceso 30 se une la tubería de presión 21 con la tubería de trabajo 15 hacia la cámara 10 del lado del vástago del émbolo del cilindro hidráulico Z1, mientras que la cámara 11 del lado del émbolo se une a través de la otra tubería de trabajo 14 con la tubería del depósito colector 20. El cilindro hidráulico Z2 está conectado ya de modo pasante sin suministro de corriente del imán de accionamiento. Los dos cilindros hidráulicos Z1, Z2 realizan, introduciendo los vástagos del émbolo 8, un ciclo de orientación durante un periodo de tiempo determinado, a lo largo del cual sólo permanece con corriente el imán de accionamiento 31 de la válvula distribuidora 4/2 W1. A continuación se detiene el motor de accionamiento M, y se vuelve a quitar la corriente al imán de accionamiento 31 de la válvula distribuidora 4/2 W1, de manera que se vuelve a poner el estado según la Fig. 2. En este tipo de ciclos de orientación, las válvulas de limitación de presión 25 limitan la presión del sistema correspondiente a un valor predeterminado, por ejemplo 130 bar. Durante un ciclo de orientación, la válvula de sujeción de carga 18 se desbloquea de modo hidráulico en la tubería de trabajo unida ya con el depósito colector R de la tubería de trabajo unida ya con la fuente de presión P. Después de cada ciclo de orientación, las dos válvulas de sujeción de carga 18 están en sus posiciones de bloqueo, de manera que el cilindro hidráulico Z1, Z2 está bloqueado de modo hidráulico contra un ajuste bajo una carga.

40 Aproximadamente a medio día, o dependiendo de la posición más elevada del sol, el cilindro hidráulico Z1 adelantado con el desplazamiento  $\square$  en la Fig. 1 alcanza, en relación al eje de giro 2, una posición de punto muerto, por encima de la cual pasa, sin embargo, gracias al desplazamiento del otro cilindro hidráulico Z2. Hasta entonces se han retraído los dos vástagos del émbolo 8 en la Fig. 1. En una fase de transición, en la que la parte del generador solar 5 sigue girando paso a paso en sentido contrario a las agujas del reloj, el vástago del émbolo 8 del cilindro hidráulico Z2 retrasado se desplaza hasta alcanzar la posición de punto muerto, mientras que el vástago del émbolo 8 del cilindro hidráulico Z1 adelantado se extiende. Después de que también el cilindro hidráulico Z1 haya sido llevado más allá de la posición de punto muerto, se extienden hasta la puesta del sol los dos vástagos del émbolo 8. El intervalo de giro total puede tener un valor, aproximadamente, de 210°. Después de la puesta de sol, el generador solar G se vuelve a llevar a la posición para la salida del sol.

50 En caso de que el vástago del émbolo 8 del cilindro hidráulico Z2 esté extendido, entonces en la posición según la Fig. 2 se suministra corriente al imán de accionamiento 31 de la válvula distribuidora 4/2 W2 derecha aproximadamente al conectar el motor de accionamiento M durante la duración del ciclo de orientación, de manera que la cámara 13 del lado del émbolo del cilindro hidráulico Z2 se une a través de la tubería de trabajo 16 con la tubería de presión 23, mientras que al mismo tiempo la cámara 12 del lado del vástago del émbolo está unida a través de la tubería de trabajo 17 con la tubería del depósito colector 23.

En el dispositivo de orientación V electrohidráulico están previstos, según esto, en su conjunto, sólo dos imanes de accionamiento 31, y en cada ciclo de orientación sólo se suministra corriente a uno de los imanes de accionamiento 31.

55 La forma de realización del dispositivo de orientación V electrohidráulico en la Fig. 3 se diferencia de la de la Fig. 2 por el hecho de que en el grupo de bombas motoras A en cada tubería de presión 21, 23 está dispuesta una aguja de presión 28.

Las dos agujas de presión 28 están conectadas a través de una tubería 29 común a la tubería del depósito colector 20, en la dirección de ajuste están cargadas por medio de un resorte de retroceso hacia una posición de conmutación, en la que la tubería de presión 21 ó 23 correspondiente está unida con la tubería 29 y la fuente de presión P está aislada, y en las dos direcciones de ajuste están precontroladas, respectivamente, desde tuberías de control previo desde el lado de la bomba o desde el lado de la válvula de conmutación. En caso de que no se realice ningún ciclo de orientación, las agujas de presión 28 adoptan las posiciones mostradas en la Fig. 3. En caso de que se inicie un ciclo de orientación, entonces la presión creada por la fuente de presión P controla en la tubería de presión 21 ó 23 la aguja de presión 28, de manera que la fuente de presión P esté unida con la válvula distribuidora 4/2 W1 y W1 correspondiente, mientras que se interrumpe la unión con la tubería 29. Tan pronto como se ha desconectado el motor de accionamiento M, como consecuencia de una presión residual en la tubería de presión 21 ó 23 y fundamentalmente la acción del resorte de retroceso se establece de nuevo la posición de conmutación mostrada en la Fig. 3, en la que la fuente de presión está aislada, y las tuberías de presión 21, 23 están unidas a través de la tubería 29 con la tubería del depósito colector 20.

La función en la realización de los ciclos de orientación se corresponde con la explicada a partir de la Fig. 2.

La Fig. 4 pone de manifiesto de modo esquemático la conformación del grupo de bomba motora A, que se puede usar en las formas de realización de las Fig. 2 y 3. En la carcasa 24 está dispuesto el motor de accionamiento M (por ejemplo, un motor bajo aceite), que acciona con un árbol de accionamiento 33 las etapas de las bombas P1 y P2 conjuntamente. Cada etapa de las bombas P1 y P2 es, por ejemplo, un juego 35, 34 formado por ejemplo por tres o más elementos de bombas de émbolo radial, que están montadas en el interior de la carcasa 24, y que están unidas en el lado de succión con el depósito colector R definido por la carcasa 24. En el lado de impulsión, las etapas de las bombas P1, P2 están unidas con un bloque de válvulas 27 que está montado en o junto a la carcasa 24, y que contiene al menos válvulas de retroceso 26, válvulas de limitación de presión 25, y dado el caso las agujas de presión 28 así como, de modo adecuado, también las dos válvulas distribuidoras 4/2 W1 y W2, que están dispuestas en un bloque 27 o que se unen para formar un bloque 27. Las tuberías del depósito colector no resaltadas desembocan igualmente en el interior de la carcasa 24. En la forma de realización en la Fig. 4, el grupo de la bomba motora A alimenta sólo el dispositivo de orientación V de un generador solar G. También pueden estar previstos sólo dos elementos de bomba individuales, pudiendo proporcionar, por ejemplo, una carrera de émbolo de bomba la capacidad volumétrica para un ciclo de orientación. También se podría usar una bomba de engranaje o una bomba tándem de engranaje. En las formas de realización alternativas no mostradas y en la conformación correspondientemente de más potencia del grupo de bomba motora A se podrían orientar al mismo tiempo varios generadores solares con un grupo de bomba motora.

Los comandos de control para la iniciación e interrupción de un ciclo de orientación se podrían generar, por ejemplo, por parte de sensores opto-electrónicos, que están colocados en el camino óptico del reflector parabólico 1 al tubo de absorción 4 por detrás de éste de modo que se pueden apagar. La duración de cada ciclo de orientación se puede fijar de modo ajustable alternativa / aditivamente por medio de un elemento de tiempo.

En las Fig. 5 y 6 están indicadas partes del diagrama de bloques para dispositivos de orientación V, que están diseñados de modo análogo a las Fig. 2 y 3, si bien se alimentan con una bomba de circuito simple como fuente de presión P, no estando prevista en la Fig. 5 ninguna aguja de presión, mientras que en la Fig. 8 está prevista, por el contrario, una aguja de presión 28 adicionalmente a una válvula de limitación de presión 25. En la Fig. 5 se suministra corriente al imán de accionamiento 31 de la válvula distribuidora W2, de manera que la tubería de presión 23 está unida con la tubería de trabajo 17 con la tubería del depósito colector 22.

REIVINDICACIONES

- 5 1.- Dispositivo de orientación (V) electrohidráulico para un generador solar (G), en particular un reflector parabólico de una ranura solar (1) o un reflector de Fresnel, con dos cilindros hidráulicos (Z1, Z2) que actúan de modo doble articulados con un desplazamiento (□) opuesto en una pieza del generador solar (5) que se puede desplazar paso a paso en ciclos de orientación, cuyas tuberías de trabajo (14-17) correspondientes unidas con una cámara (10, 12) en el lado del vástago del émbolo y con una cámara (11, 13) en el lado del émbolo se pueden unir al menos durante un ciclo de orientación a través de una válvula de trayectoria múltiple accionada mediante imán opcionalmente con una fuente de presión (P) o un depósito colector (R), **caracterizado porque** para las tuberías de trabajo (14, 15; 16, 17) de cada cilindro hidráulico (Z1, Z2) está prevista una válvula distribuidora (W1, W2) con un imán de accionamiento (31) que trabaja contra un resorte de retroceso (30), porque las tuberías de trabajo de los dos cilindros hidráulicos están conectadas a las dos válvulas distribuidoras (W1, W2) de tal manera que con los imanes de accionamiento sin corriente (31) de las dos válvulas distribuidoras (W1, W2) la cámara del lado del émbolo (11 ó 13) de un cilindro hidráulico (Z1, Z2) y la cámara (10 ó 12) del lado del vástago del émbolo del otro cilindro hidráulico (Z2, Z1) están unidas con la fuente de presión (P), y porque durante un ciclo de orientación se le suministra corriente al imán de accionamiento (31) de sólo una de las dos válvulas distribuidoras (W1, W2).
- 15 2.- Dispositivo de orientación electrohidráulico según la reivindicación 1, **caracterizado porque** en las tuberías de trabajo (14, 17) están dispuestas respectivamente entre la válvula distribuidora (W1, W2) y el cilindro hidráulico (Z1, Z2) válvulas de sujeción de carga (18) que se pueden desbloquear hidráulicamente en cruce, y porque cada válvula distribuidora (W1, W2) es una válvula 4/2 en modo de construcción de compuerta o de asiento.
- 20 3.- Dispositivo de orientación electrohidráulico según la reivindicación 1, **caracterizado porque** la fuente de presión (P) es una bomba de dos circuitos (P1, P2), preferentemente con un motor de accionamiento (M) común, en la que, preferentemente, cada circuito está asegurado con una válvula de limitación de presión (25) hacia el depósito colector (R).
- 25 4.- Dispositivo de orientación electrohidráulico según la reivindicación 3, **caracterizado porque** la bomba de dos circuitos (P1, P2) presenta dos juegos de bombas de émbolo radial (34, 35) accionados a través de un árbol de accionamiento (33) común desde el motor de accionamiento (M).
- 30 5.- Dispositivo de orientación electrohidráulico según la reivindicación 3 ó 4, **caracterizado porque** la fuente de presión (P) está unida con el motor de accionamiento (M) y el depósito colector (R) en un grupo de bomba motora (A) que presenta una carcasa (24), y porque al menos las válvulas distribuidoras (W1, W2) están montadas en la carcasa (24).
- 6.- Dispositivo de orientación electrohidráulico según la reivindicación 1, **caracterizado porque**, entre las válvulas distribuidoras (W1, W2) y la fuente de presión (P), está dispuesta al menos una aguja de presión (28) que, dependiendo de la presión, con la fuente de presión (P) desconectada, aísla la fuente de presión, y une con el depósito colector (R) una tubería de trabajo (21, 23) no unida a través de la válvula distribuidora (W1, W2) con el depósito colector (R).
- 35 7.- Dispositivo de orientación electrohidráulico según al menos una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** al menos las dos válvulas distribuidoras (W1, W2) están unidas o acopladas para formar un bloque de válvulas (27).
- 8.- Dispositivo de orientación electrohidráulico según la reivindicación 2 ó 7, **caracterizado porque** cada válvula distribuidora 4/2 (W1, W2) está realizada como válvula de compuerta con un émbolo de compuerta (32) que se puede ajustar en un taladro de compuerta (36), que está compensado en presión en el taladro de compuerta (36) transversalmente a la dirección de desplazamiento en relación a las presiones en las tuberías de trabajo (14-17), una tubería de presión (21, 23) y una tubería de depósito colector (20, 22).

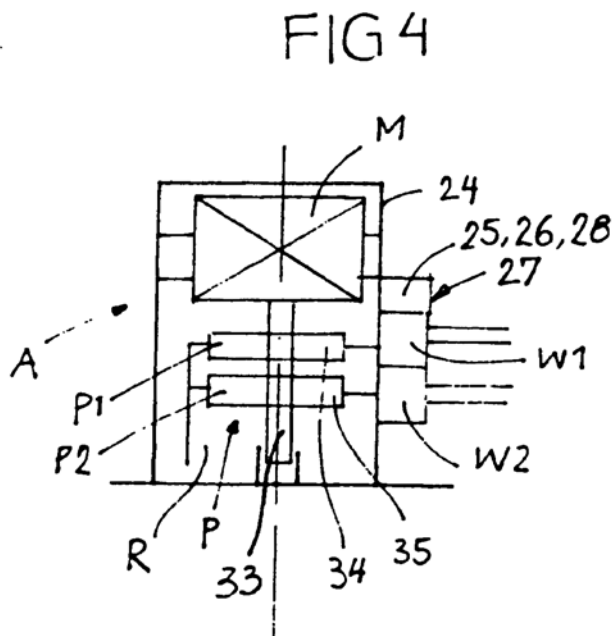
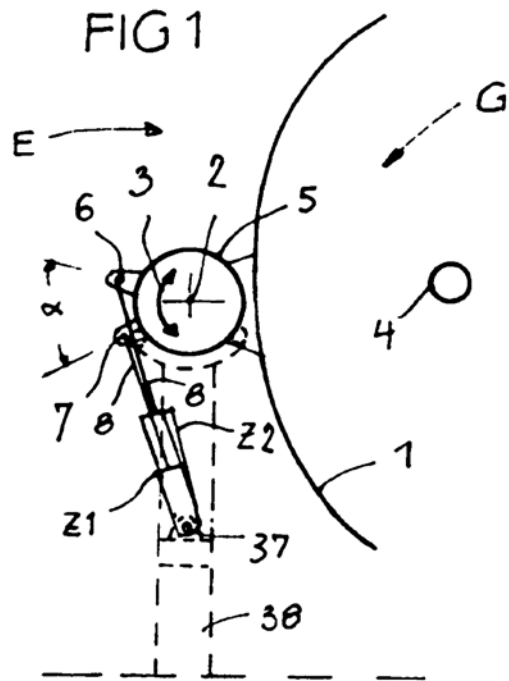






FIG 3

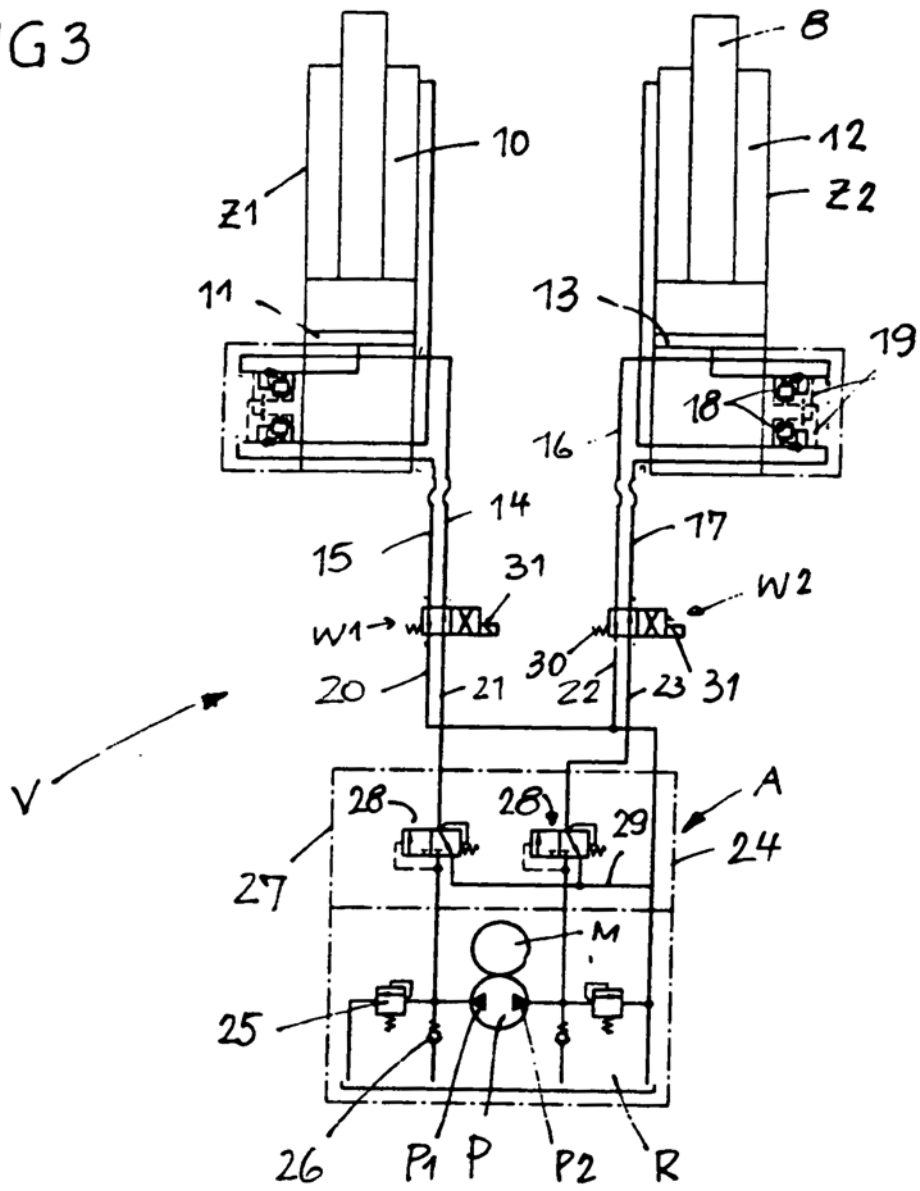


FIG 5

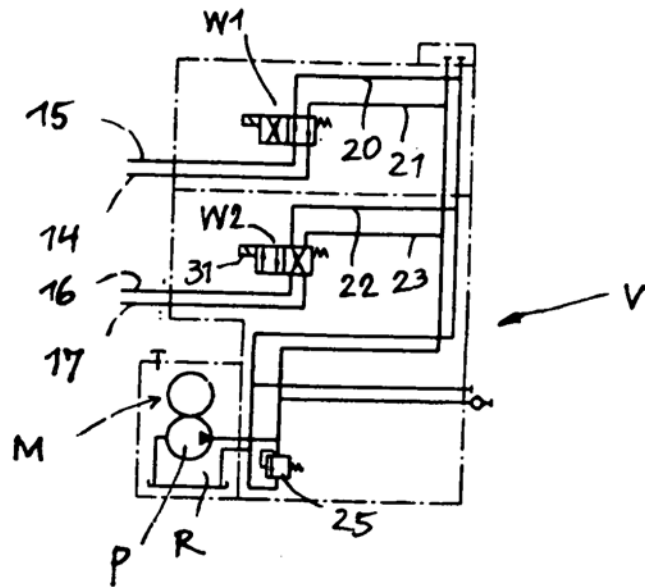


FIG 6

