

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 471 920**

51 Int. Cl.:

**F15B 11/05** (2006.01)

**F15B 13/02** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **29.05.2009 E 09007207 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **14.05.2014 EP 2241763**

54 Título: **Dispositivo de control hidráulico y válvula compensadora de presión para ello**

30 Prioridad:

**17.04.2009 EP 09005476**

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

**27.06.2014**

73 Titular/es:

**HAWE HYDRAULIK SE (100.0%)  
Streitfeldstrasse 25  
81673 München, DE**

72 Inventor/es:

**NEUMAIR, GEORG y  
KÖNIG, JOHANN**

74 Agente/Representante:

**MILTENYI, Peter**

**ES 2 471 920 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 control hidráulico y válvula compensadora de presión para ello

La invención se refiere a un dispositivo de control hidráulico según el preámbulo de la reivindicación 1.

5 En la práctica se conocen múltiples formas de realización de los dispositivos de control hidráulico con una válvula compensadora de presión. En una realización (véase la figura 1), la válvula compensadora de presión está dispuesta entre la fuente de presión y la disposición de válvulas en un recorrido principal de flujo y está realizada como válvula de compuerta distribuidora 3/2, que en una posición de mando conecta la fuente de presión con la disposición de válvulas y separa la disposición de válvulas del depósito, mientras que en la otra posición de mando cierra la fuente de presión y conecta la disposición de válvulas con el depósito. Por razones de un ajuste suave del elemento de control, la válvula de compuerta necesita un ajuste corredizo, que en grupos, p.ej. con una bomba con un caudal reducido, conlleva pérdidas por fugas desfavorables hacia el depósito, cuando la presión de alimentación o el caudal suministrado son elevados. No obstante, para determinados dispositivos de control, p.ej. con una fuente de presión para una presión máxima elevada con un caudal reducido, no pueden tolerarse pérdidas por fugas con la fuente de presión accionada. Una de las razones para una válvula compensadora de presión en dispositivos de control hidráulico de este tipo es que, tras la desconexión de la fuente de presión, debe reducirse la presión presente en la disposición de válvulas hacia el depósito, p.ej. para que el motor de accionamiento de la bomba que actúa como fuente de presión no deba trabajar tras la conexión inmediatamente contra una resistencia relativamente elevada. P.ej. un motor monofásico puede arrancar mal contra una presión presente, lo que requiere una realización sobredimensionada del motor de accionamiento, para que éste pueda realizar la fase de arranque correctamente a pesar de la contrapresión. Para evitar las dificultades de arranque de este tipo, se conoce además equipar la válvula compensadora de presión con un volumen auxiliar en un canal de presión de control, que presenta la presión de control que solicita el elemento de control en la primera dirección de ajuste. Este volumen auxiliar se define en una cámara, en la que un pistón cede contra una fuerza de resorte de tal modo que, cuando el motor de accionamiento arranca y la válvula compensadora de presión separa la disposición de válvulas del depósito y la ha conectado con la fuente de presión, la fuente de presión llena el volumen auxiliar, por lo que el motor de accionamiento sólo debe esperar una resistencia reducida en un primer momento. Este volumen auxiliar significa un esfuerzo constructivo adicional y sólo tiene el efecto deseado como mucho hasta una presión máxima de p.ej. aproximadamente 300 bar. En el caso de presiones máximas más elevadas, de p.ej. hasta 700 bar, el efecto ya no es satisfactorio.

30 Por el documento DE 295 18 025 U1 se conoce un dispositivo de control hidráulico genérico, alimentándose los consumidores desde una bomba de desplazamiento variable, que en una situación de servicio standby sin consumidores conectados se enfría mediante un medio hidráulico que sale a través de una válvula de limpieza como caudal reducido hacia el depósito. La válvula de limpieza tiene la función de una válvula compensadora de presión con un dispositivo de estrangulación como parte integrante y está dispuesta en una compuerta de un regulador de presión. Cuando se desconecta la bomba de desplazamiento variable, la válvula de limpieza abre el recorrido de salida hacia el depósito, de modo que queda descargado de presión el conducto de presión que conduce a las disposiciones de válvulas.

Otro estado de la técnica se indica en el documento DE 94 10 796 U1.

40 La invención tiene el objetivo de indicar un dispositivo de control hidráulico del tipo indicado al principio en el que no se produzcan pérdidas por fugas cuando el recorrido de salida hacia el depósito está cerrado y cuando la fuente de presión trabaja y en el que queda minimizada la resistencia de arranque del motor de accionamiento.

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

45 Puesto que, debido al tipo de construcción, la válvula distribuidora de asiento 2/2 trabaja en el dispositivo de control hidráulico con una posición de cierre sin fugas, se evitan las pérdidas por fugas, cuando el recorrido de salida hacia el depósito está cerrado con la fuente de presión accionada, lo que puede ser importante para grupos pequeños. El dispositivo de estrangulación en la conexión de flujo principal permanente entre la fuente de presión y la disposición de válvulas requiere en el momento del arranque del motor de accionamiento que deba ajustarse primero una diferencia de presión predeterminada mediante el dispositivo de estrangulación o un caudal predeterminado que pasa por el dispositivo de estrangulación, antes de cerrar la válvula compensadora de presión el recorrido de salida sin fugas, es decir, el recorrido de salida hacia el depósito se cierra con un retardo o queda abierto tras el arranque. Por lo tanto, la fuente de presión conectada suministra sin una contrapresión apreciable en primer lugar al depósito, de modo que el motor de accionamiento alcanza sin problemas una velocidad suficiente. Incluso un motor monofásico de pequeñas dimensiones puede usarse, por lo tanto, como fuente de accionamiento económica para una bomba, puesto que la válvula compensadora de presión cierra en combinación con el dispositivo de estrangulación hacia el depósito de forma "suave" y con retardo. Esta válvula compensadora de presión trabaja de forma satisfactoria hasta aproximadamente 700 bar y cierra sin fugas, por ejemplo, en cuanto se hayan alcanzado aproximadamente 3/4 del caudal máximo de la bomba. La diferencia de presión sólo tiene que ser relativamente pequeña para que la válvula compensadora de presión reaccione de la forma deseada, de modo que siga siendo despreciable la pérdida que pasa por el dispositivo de estrangulación en el servicio, p.ej. de aproximadamente 5 a 10 bar con una presión máxima de p.ej. 500 bar.

## ES 2 471 920 T3

- En una forma de realización recomendable, el cono de válvula presenta para las dos presiones de control superficies de sollicitación de tamaños diferentes, de modo que la superficie de sollicitación para la presión de control que solicita el cono de válvula de la primera dirección de ajuste es más pequeña que la superficie de sollicitación para la presión de control que solicita el cono de válvula en la segunda dirección de ajuste. Gracias a la adaptación de las superficies de sollicitación en la relación que tiene una a la otra, puede conseguirse de forma especialmente sencilla el comportamiento de respuesta suave deseado de la válvula distribuidora de asiento y queda garantizado que en caso de una diferencia de presión pequeña actúe una gran fuerza de cierre en la válvula distribuidora de asiento, de modo que también queda garantizada la ausencia de fugas hasta presiones de alimentación elevadas de aproximadamente 700 bar.
- 5
- 10 La relación entre las superficies de sollicitación puede estar situada aproximadamente entre 2 : 1 y 4 : 1, aunque preferiblemente es de aproximadamente 3 : 1.
- En una forma de realización alternativa, las superficies de sollicitación pueden tener un tamaño aproximadamente igual. Para una fuerza de cierre suficiente puede usarse en este caso un dispositivo de estrangulación, que hace que haya una mayor diferencia de presión.
- 15 Es favorable que el cono de válvula esté estanqueizado entre la superficie de sollicitación pequeña y el asiento de válvula mediante al menos una junta anular. La junta anular amortigua, por un lado, el movimiento del cono de válvula y garantiza, por otro lado, que en la posición de cierre no se produzca ninguna fuga entre la presión de control P1 dado el caso elevada, la presión de sollicitación dado el caso elevada y el depósito R, que podría alterar la presión de control que actúa sobre la superficie de sollicitación más pequeña o la otra superficie de sollicitación.
- 20 Es recomendable que el dispositivo de estrangulación tenga una sección transversal de estrangulación definida, que predetermina un caudal o una diferencia de presión recomendable para la presión de alimentación correspondiente. El dispositivo de estrangulación puede ser, por ejemplo, un dispositivo de estrangulación roscado en un canal principal que conecta la fuente de presión y la disposición de válvulas y en caso necesario puede ser sustituido por otro dispositivo de estrangulación roscado con otra sección transversal de estrangulación. En principio, el tamaño del dispositivo de estrangulación se elige en función del caudal.
- 25 Como alternativa, el dispositivo de estrangulación puede presentar una sección transversal de estrangulación variable, que puede adaptarse a las condiciones de servicio o caudales correspondientes.
- En una forma de realización de una construcción sencilla, el cono de válvula presenta un primer pistón que define la superficie de sollicitación más grande y un segundo pistón que define la superficie de sollicitación más pequeña. Entre el primero y el segundo pistón está prevista una superficie de asiento anular, preferiblemente con un tamaño que corresponde aproximadamente al tamaño de la superficie de sollicitación más pequeña. Los dos pistones son guiados de forma desplazable y estanqueizada en taladros correspondientes y controlan los movimientos del cono de válvula en función de las dos presiones de control piloto y la fuerza de un resorte que actúa en la dirección de apertura.
- 30
- 35 Es favorable que entre la superficie de asiento en el cono de válvula y el primer pistón esté prevista una transición cónica redondeada de forma cóncava. La transición cónica hace que haya un guiado limpio del flujo al abrir la válvula de asiento. Entre la superficie de asiento y el segundo pistón puede estar prevista una estrangulación, preferiblemente una estrangulación redondeada de forma cóncava. Este canal de flujo definido mediante la estrangulación sirve para guiar el flujo al abrir la válvula distribuidora de asiento.
- 40 Es recomendable que la superficie de asiento esté realizada de forma cónica, preferiblemente con un ángulo de conicidad de aproximadamente 70°. El asiento de válvula también puede estar realizado de forma correspondientemente cónica o de forma ligeramente esférica para garantizar la posición de cierre sin fugas. A continuación de la superficie de asiento puede estar previsto un apéndice cilíndrico en dirección a la transición cónica y a continuación otra superficie cónica. Esto se debe a la fabricación (rectificado) y representa además una ayuda de desplazamiento ventajosa para el proceso de apertura.
- 45
- En una forma de realización recomendable, el cono de válvula está dispuesto en un taladro escalonado que contiene el asiento de válvula. El taladro escalonado tiene preferiblemente dos tramos de taladro escalonado, conduciendo canales laterales al taladro escalonado. En una forma de realización recomendable, el taladro escalonado está contenido en un manguito, que presenta varias zonas de estanqueidad dispuestas en el exterior y a distancia entre sí y que puede insertarse en un taladro interior sencillo, por ejemplo de una carcasa.
- 50
- En otra forma de realización recomendable, el manguito está dispuesto en la carcasa en un taladro interior que presenta dos canales anulares. A un canal anular conducen canales que están conectados con una conexión de fuente de presión y una conexión de disposición de válvulas de la carcasa, mientras que el otro canal anular está conectado mediante un canal con una conexión de depósito de la carcasa. En el taladro interior puede estar fijado un tornillo continuo para asegurar el manguito, p.ej. para un montaje sencillo, mientras que un extremo libre del taladro interior está cerrado por un tornillo de cierre que permite, por un lado, el montaje cómodo de los componentes de la válvula distribuidora de asiento en la carcasa y que delimita, por otro lado, una cámara de control que puede sollicitarse con la presión de control derivada entre la fuente de presión y la válvula de estrangulación. En
- 55

la cámara de control, la presión de control solicita mediante el tornillo continuo para asegurar el manguito la superficie de sollicitación más grande del cono de válvula. El pistón del cono de válvula que define la superficie de sollicitación más grande puede ser guiado con un ajuste corredizo en el taladro escalonado, concretamente sin otro elemento de estanqueidad, puesto que la presión de control en la cámara de control se opone de por sí en la posición de cierre de la válvula distribuidora de asiento a la presión de alimentación. Como alternativa sería posible proveer también el pistón que define la superficie de sollicitación más grande de una junta anular en el taladro escalonado.

El resorte que mantiene el cono de válvula en el estado sin presión del dispositivo de control en la posición de apertura puede estar dispuesto de forma recomendable en el segundo pistón que define la superficie de sollicitación más pequeña y puede apoyarse en el fondo del taladro interior. Gracias al guiado del segundo pistón en el taladro escalonado también el resorte queda posicionado de forma alineada.

Es recomendable que el dispositivo de estrangulación, el resorte y las superficies de sollicitación en el cono de válvula estén adaptados de tal modo unos a otros que al conectarse la fuente de presión se genere con un retardo que facilita el arranque de un motor de accionamiento de la fuente de presión, preferiblemente un motor monofásico, en primer lugar una diferencia de presión predeterminada mediante el dispositivo de estrangulación o un caudal predeterminado que pasa por el dispositivo de estrangulación, antes de cerrarse el recorrido de salida hacia el depósito para que quede sin fugas. De este modo se consigue un comportamiento de respuesta "suave" de la válvula compensadora de presión, sin tener que disponer en el dispositivo de control otras medidas constructivas para esta función. Después de la desconexión del motor de accionamiento de la fuente de presión se reduce tanto la presión presente desde la disposición de válvulas hacia el depósito como la presión presente desde la fuente de presión, ésta última a través del dispositivo de estrangulación. La presión presente en la disposición de válvulas puede ser mantenida dado el caso mediante una válvula de retención.

En grupos más pequeños con un caudal pequeño y una presión elevada, el dispositivo de estrangulación genera sólo una presión de retención despreciable o una diferencia de presión reducida al arrancar el motor de accionamiento. La  $\Delta p$  no es suficientemente elevada (aproximadamente de 5 a 10 bar) hasta alcanzarse aproximadamente  $\frac{3}{4}$  del caudal de la bomba y la válvula distribuidora de asiento pasa a la posición de cierre. Ahora la fuente de presión suministra a través del dispositivo de estrangulación a la disposición de válvulas, debiendo aceptarse sólo una pérdida despreciable de un porcentaje bajo.

Unas formas de realización del objeto de la invención se explicarán con ayuda de los dibujos. Muestran:

- 30 La Figura 1 un diagrama de bloques de un dispositivo de control hidráulico según el estado de la técnica.
- La Figura 2 un diagrama de bloques de un dispositivo de control hidráulico según la invención.
- La Figura 3 y la Figura 4 dos cortes verticales asignados uno a otro de una forma de realización concreta de una válvula compensadora de presión para el dispositivo de control hidráulico de la
- 35 Figura 2.
- La Figura 5 una vista frontal de un cono de válvula de la válvula compensadora de presión, y
- la Figura 6 un corte vertical de un manguito de la válvula compensadora de presión de las Figuras 3 y 4.

Un dispositivo de control hidráulico H según el estado de la técnica presenta en la Figura 1 una válvula distribuidora de asiento 3/2 1 entre una fuente de presión P y una disposición de válvulas no representada (presión P1 presente desde la disposición de válvulas). El elemento de control de la válvula distribuidora de asiento 3/2 1 conecta en el estado sin presión del dispositivo de control hidráulico H P1 con un depósito R, mientras que P está cerrada. Esta posición de mando se apoya mediante un resorte. El elemento de control de la válvula distribuidora de asiento 3/2 1 es sollicitado desde un conducto piloto 2 con una presión de control derivada de P en dirección a la segunda posición de mando y con una presión de control derivada de P1 mediante un conducto piloto 3 en paralelo al resorte hacia la primera posición de mando. Debido al ajuste corredizo del elemento de control realizado como válvula de compuerta, que es necesario para la marcha suave, no pueden evitarse fugas en cada posición de mando, sobre todo no en la posición de cierre hacia el depósito R. La fuente de presión P es p.ej. una bomba y es accionada por un motor eléctrico que puede ser conectado y desconectado no mostrado. Al menos un consumidor hidráulico es controlado por la disposición de válvulas no representada.

En la primera posición de mando mostrada, se ha reducido la presión P1 hacia R. La conexión de P a P1 está bloqueada. Al arrancar el motor de accionamiento, hasta establecerse la presión de control en el conducto piloto 2 sólo actúa la fuerza antagonista de un resorte, hasta que la válvula distribuidora de asiento 3/2 conmute a la segunda posición de mando. También en este caso existe inmediatamente una contrapresión considerable de P1. El motor de accionamiento debe superar esta contrapresión, lo que puede conducir a problemas, por ejemplo en caso de un motor monofásico. Para facilitar el arranque del motor de accionamiento, por lo tanto puede estar asignado un volumen auxiliar 4 a la válvula compensadora de presión W. En una cámara en el conducto piloto 3 es desplazable

un pistón 5 contra la fuerza de un resorte 6. En cuanto la válvula distribuidora de asiento 3/2 1 conmute a la segunda posición de mando tras superar el resorte, a través del conducto piloto 3 se llena el volumen auxiliar 4, desplazándose el pistón 5 contra el resorte 6, de modo que el motor de accionamiento pueda arrancar más fácilmente. La finalidad de la válvula compensadora de presión W es, además, reducir la presión P1 presente desde la disposición de válvulas hacia el depósito R, cuando el motor de accionamiento está desconectado.

La Figura 2 muestra un dispositivo de control hidráulico H según la invención con una válvula compensadora de presión W, que tiene un comportamiento de respuesta "suave" sin medidas constructivas adicionales, para permitir a un motor de accionamiento M de la fuente de presión P arrancar en primer lugar sin una contrapresión apreciable, independientemente de la presión máxima correspondiente, p.ej. de hasta aproximadamente 700 bar, y no establecer la presión de alimentación P1 deseada en la disposición de válvulas V hasta que el motor de accionamiento M haya alcanzado una velocidad determinada y tenga suficiente potencia o hasta que el caudal haya alcanzado aproximadamente  $\frac{3}{4}$  del máximo correspondiente.

Entre la fuente de presión P y la disposición de válvulas V está previsto un canal principal 10, 12 en una carcasa 21 de la válvula compensadora de presión W. En un nudo 11 del canal principal 10, 12 deriva un recorrido de salida 13 hacia un conducto de depósito 20 y un depósito R. En el recorrido de salida 13 está dispuesta una válvula distribuidora de asiento 2/2 14, que puede conmutarse en función de la presión entre una primera posición de mando (posición de paso) como se muestra en la Figura 2 y una segunda posición de mando (posición de cierre sin fugas, no mostrada), y que contiene un elemento de control 16. En este caso, la segunda posición de mando (posición de cierre sin fugas) está estanca sin fugas en las dos direcciones de flujo.

El elemento de control 16 de la válvula distribuidora de asiento 2/2 14 se solicita en dirección a la primera posición de mando mediante un resorte 17 y en paralelo a ello desde un conducto piloto 15 con una presión de control. El conducto piloto 15 deriva del recorrido de salida 13. En dirección a la segunda posición de mando, el elemento de control 16 se solicita en cambio con la presión piloto en un conducto piloto 18, que deriva en un nudo 19 del tramo 10 del canal principal 10, 12, concretamente entre la fuente de presión P y un dispositivo de estrangulación D, que está dispuesto entre los nudos 19 y 11. El dispositivo de estrangulación D sirve para generar un salto de presión  $\Delta p$  predeterminado, concretamente también mientras que la fuente de presión P aún suministra al conducto del depósito 20 y hasta que en el conducto piloto 18 se haya establecido una presión de control suficiente, que ajusta la segunda posición de mando (posición de cierre sin fugas) en contra de la presión de control en el conducto piloto 15 y en contra de la fuerza del resorte 17. Es a partir de este momento que se establece la presión de alimentación P1 completa en la disposición de válvulas V y se alcanza el caudal máximo. Esto facilita al motor de accionamiento M el arranque desde la parada, puesto que el establecimiento de presión en el canal principal 10, 12 se realiza con un retardo predeterminado, es decir, después de haberse establecida una diferencia de presión  $\Delta p$  predeterminada (p.ej. aproximadamente 5-10 bar) o después de haberse establecido con retardo un caudal determinado que pasa por el dispositivo de estrangulación D.

El dispositivo de estrangulación D puede presentar una sección transversal de estrangulación 30 fija o, como se indica con línea de trazo interrumpido en 30', una sección transversal de estrangulación ajustable y se elige p.ej. en función del caudal máximo.

Las Figuras 3 a 6 muestran una forma de realización concreta de la válvula compensadora de presión W, que está alojada por ejemplo en la carcasa 21 en forma de bloque indicada en la Figura 2. La carcasa 21 tiene un taladro interior 22, que termina como taladro ciego y en el que está fijado un manguito 23 de forma estanqueizada. En el manguito 23 es guiado de forma desplazable y estanqueizado un cono de válvula 24, que coopera con un asiento de válvula 25 formado en el manguito 23. El manguito 23 se posiciona por ejemplo mediante un tornillo continuo para asegurar el manguito 26 en el taladro escalonado 22. El extremo libre del taladro interior 22 está cerrado por un tornillo de cierre 27 estanco y delimitado por una cámara de control a la que conduce el conducto piloto 18 desde el nudo 19. El conducto piloto 15 conduce en cambio hacia el extremo ciego inferior del taladro interior 22. En esta zona está dispuesto el resorte 17. El taladro interior 22 presenta p.ej. dos canales anulares. El canal anular superior en la Figura 3 está conectado con los tramos 10, 12 del canal principal, mientras que el canal anular inferior está conectado con el conducto del depósito 20. El manguito 23 (Figura 6) tiene pasos laterales correspondientes en dirección a los canales anulares en la carcasa 21.

En la Figura 4 pueden verse dos pasos 28 en un corte vertical desplazado en paralelo respecto a la Figura 3 en otro plano de corte, que sirven para la fijación de la carcasa 21 por ejemplo en la fuente de presión y/o en la disposición de válvulas. En un taladro 31 provisto en parte de una rosca, que forma partes del canal principal 10, 12, está enroscado el dispositivo de estrangulación D en forma de un tornillo de estrangulación 29 con la sección transversal de estrangulación 30 fija (p.ej. diámetro de 0,8 mm), por ejemplo al lado del nudo 11, en el que deriva el recorrido de salida 13.

El cono de válvula 24 presenta un primer pistón 32, que define una superficie de sollicitación A1 más grande (diámetro d1) y un segundo pistón 50 dispuesto a una distancia axial de la misma, que define una superficie de sollicitación A2 más pequeña (diámetro d2). Entre los pistones 32, 50 está moldeada una superficie de asiento 34, por ejemplo una superficie de asiento con una forma cónica y un ángulo de conicidad  $\alpha$  de aproximadamente 70°. En dirección al primer pistón 32 está dispuesto un apéndice 35 cilíndrico circular a continuación de la superficie de

asiento 34, a continuación del cual está dispuesta una superficie cónica 36 corta. La superficie cónica 36 se convierte en una transición cónica 37 redondeada de forma cóncava, que entra con un diámetro creciente finalmente en el primer pistón 32. Entre la superficie de asiento 34 y el segundo pistón 50 está prevista una estrangulación 38, que está preferiblemente redondeada de forma cóncava. En el extremo inferior del segundo pistón 50 está moldeado un apéndice 33, que sirve para el posicionamiento y el apoyo del resorte 17 (Figura 3).

El cono de válvula 24 está montado de forma desplazable en el manguito 23 mostrado en la Figura 6 (véase la Figura 3). El manguito 23 presenta varias ranuras de estanqueidad 40 en el lado exterior, como dado el caso también un destalonamiento 48 en el extremo inferior, respectivamente para el posicionamiento de una junta anular (no mostrada), para estanqueizar entre sí las distintas zonas de presión del manguito 23 en el taladro interior 22 en la carcasa 21 (Figura 3). En el manguito 23 está formado un taladro escalonado 39, que presenta un tramo de taladro escalonado 41 superior para el pistón 32, un tramo intermedio 42 hasta el asiento de válvula 25 y un tramo de taladro escalonado 44 de diámetro inferior para el guiado del segundo pistón 50. En el tramo de taladro escalonado 44 está moldeada una ranura anular 46 para al menos una junta anular 47, que estanqueiza el segundo pistón 50 en la circunferencia exterior y que garantiza estanqueidad a presión entre las entradas laterales 45 en el tramo de taladro escalonado 44 y el extremo inferior del manguito 23. En el tramo intermedio 42 desembocan entradas laterales 43.

Los pasos laterales 43 ó 45 desembocan respectivamente en un canal anular en la carcasa 21 (Figura 3), indicándose con una línea de trazo interrumpido en la Figura 6 un canal anular 49 para los pasos laterales 45.

Haciéndose referencia a las Figuras 3, 4, 5 y 6 (posición de cierre en la Figura 3), los pasos laterales 43 están conectados con la fuente de presión P o la presión P1 presente desde la disposición de válvulas V, mientras que en la cámara anular 49 y los pasos laterales 45 se realiza la conexión con el depósito R. Las dos presiones P o P1 son presentes en la posición de cierre en el tramo de taladro escalonado 41 o el tramo intermedio 42 y la estrangulación 37. La superficie de sollicitación A1 más grande puede sollicitarse con la presión de control desde el conducto piloto 18, mientras que el segundo pistón 50 puede sollicitarse en la superficie de sollicitación A2 más pequeña con la presión de control desde el conducto piloto 15. El resorte 17 actúa mediante el apéndice 33 en el segundo pistón 50 en la dirección de apertura del cono de válvula 24.

En la posición de cierre descrita de la válvula compensadora de presión W, la fuente de presión suministra a la disposición de válvulas V, mientras que el recorrido de salida 13 está cerrado para que quede sin fugas.

Después de la desconexión del motor de accionamiento M ya no existe la diferencia de presión  $\Delta p$  predeterminada en el dispositivo de estrangulación 30 y las presiones de control 15 y 18 se adaptan entre sí. Finalmente, la fuerza de resorte del resorte 17 levanta el cono de válvula 24 con la superficie de asiento 34 del asiento de válvula 25. El recorrido de salida 13 está ahora abierto hacia el conducto del depósito 20, de modo que la presión P1, P restante se reduce completamente, dado el caso hasta una presión de depósito baja.

Cuando se vuelve a conectar el motor de accionamiento M, a través del dispositivo de estrangulación D se establece una caída de presión, siendo en un primer momento aún abierto el recorrido de salida 13. En cuanto la caída de presión haya alcanzado una medida predeterminada (un caudal predeterminado), la presión de control en el conducto piloto 18 empuja el cono de válvula 24 con la superficie de asiento 34 en el asiento de válvula 25 (posición de cierre sin fugas). Esto se realiza hasta haberse establecido la caída de presión predeterminada con un retardo, que facilita el arranque al motor de accionamiento M. Puesto que el recorrido de salida 13 no se cierra hasta este momento, el motor de accionamiento M ya funciona con una velocidad con la que tiene suficiente potencia para establecer la presión de alimentación P, P1 deseada. A continuación, la fuente de presión P alimenta la disposición de válvulas V a través del dispositivo de estrangulación D.

Si A2 o d2 corresponde aproximadamente a la sección transversal del asiento d3, la fuerza de cierre generada depende de la diferencia de presión generada mediante el dispositivo de estrangulación 30. La fuerza de cierre también podría elegirse en función de la presión si d2 se elige más pequeño que la sección transversal del asiento. En este caso, la fuerza del resorte 17 (para abrir) puede elegirse más elevada.

Como alternativa, A1 y A2 (d1 y d2) pueden estar realizados con un tamaño aproximadamente igual, y/o la sección transversal del asiento (d3) podría estar realizada más grande que A1 (d2). Las dimensiones relativas se eligen p.ej. en función del caso de aplicación y/o del comportamiento de arranque del motor de accionamiento, entrando no obstante todas ellas en el alcance de la invención.

## REIVINDICACIONES

1. Dispositivo de control hidráulico (H) con un recorrido de salida (13) y un dispositivo de estrangulación (D), estando dispuesto el dispositivo de control hidráulico (H) que en el uso para la alimentación de presión de al menos un consumidor desde una fuente de presión (P) que puede ser desconectada mediante al menos una disposición de válvulas (V) entre la fuente de presión (P) y un depósito (R), por un lado, y la disposición de válvulas (V), por otro lado, y presentando una válvula compensadora de presión (W) dispuesta en el recorrido de salida (13) al menos desde la disposición de válvulas (V) hacia el depósito (R), que conecta la disposición de válvulas (V) mediante el recorrido de salida (13) con el depósito (R) cuando la fuente de presión (P) está desconectada y que cierra el recorrido de salida (13) hacia el depósito (R) cuando la fuente de presión (P) está conectada y establece la presión de alimentación, comprendiendo la válvula compensadora de presión (W) un elemento de control (16) ajustable, que puede ser solicitado en una primera dirección de ajuste hacia una posición de mando que abre el recorrido de salida (13) hacia el depósito (R) mediante un resorte (17) y una presión de control derivada de la presión presente en la disposición de válvulas (V) y en una segunda dirección de ajuste hacia una posición de mando que cierra el recorrido de salida (13) mediante una presión de control derivada de la presión de alimentación, siendo la válvula compensadora de presión (W) una válvula distribuidora de asiento 2/2 (14) con posición de cierre sin fugas, un cono de válvula (24) que forma el elemento de control (16) y un asiento de válvula (25) dispuesto en el recorrido de salida (13) y derivándose la presión de control que solicita el cono de válvula (24) en la segunda dirección de ajuste hacia el asiento de válvula (25) de la presión de alimentación entre la fuente de presión (P) y el dispositivo de estrangulación (D), **caracterizado porque** la fuente de presión (P) está conectada mediante el dispositivo de estrangulación (D) permanentemente con la disposición de válvulas (V), porque el recorrido de salida (13) que comprende la válvula compensadora de presión (W) deriva entre el dispositivo de estrangulación (D) y la disposición de válvulas (V) hacia el depósito (R) y porque la presión de control que solicita el cono de válvula (24) de la válvula compensadora de presión (W) en la primera dirección de ajuste se deriva de la presión presente entre el dispositivo de estrangulación (D) y la disposición de válvulas (V).
2. Dispositivo de control hidráulico de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado porque** el cono de válvula (24) para las dos presiones de control presenta superficies de sollicitación con presión (A1, A2) de distintos tamaños, de modo que la superficie de sollicitación (A2) para la presión de control que solicita el cono de válvula (13) en la primera dirección de ajuste es más pequeña que la superficie de sollicitación (A1) para la presión de control que solicita el cono de válvula (24) en la segunda dirección de ajuste, estando situada la relación entre las superficies de sollicitación A1 : A2 preferiblemente entre aproximadamente 2 : 1 y 4 : 1, siendo preferiblemente de aproximadamente 3 : 1.
3. Dispositivo de control hidráulico de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado porque** el cono de válvula (24) para las dos presiones de control presenta superficies de sollicitación (A1, A2) de un tamaño al menos aproximadamente igual.
4. Dispositivo de control hidráulico de acuerdo con la reivindicación 2, **caracterizado porque** el cono de válvula (24) está estanqueizado entre la superficie de sollicitación (A2) más pequeña y el asiento de válvula (25) mediante al menos una junta anular (47).
5. Dispositivo de control hidráulico de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado porque** el dispositivo de estrangulación (D) presenta una sección transversal de estrangulación (30) fija y está dispuesta preferiblemente de forma intercambiable en un canal principal que conecta la fuente de presión (P) y la disposición de válvulas (V).
6. Dispositivo de control hidráulico de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado porque** el dispositivo de estrangulación (D) presenta una sección transversal de estrangulación (30') variable.
7. Dispositivo de control hidráulico de acuerdo con al menos una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** el cono de válvula (24) presenta un primer pistón (32) que define la superficie de sollicitación (A1, d1) más grande y un segundo pistón (50) que define la superficie de sollicitación (A2, d2) más pequeña y porque entre el pistón (32, 50) está prevista una superficie de asiento (34, d3) anular, preferiblemente con un tamaño que corresponde al menos aproximadamente al tamaño de la superficie de sollicitación de presión (A2) más pequeña o más grande que ésta.
8. Dispositivo de control hidráulico de acuerdo con la reivindicación 7, **caracterizado porque** entre la superficie de asiento (34) y el primer pistón (32) está prevista una transición cónica (37) redondeada de forma cóncava y entre la superficie de asiento (34) y el segundo pistón (50) está prevista una estrangulación (38), preferiblemente una estrangulación redondeada de forma cóncava.
9. Dispositivo de control hidráulico de acuerdo con la reivindicación 7, **caracterizado porque** la superficie de asiento (34) es cónica, preferiblemente con un ángulo de conicidad ( $\alpha$ ) de aproximadamente 70° y porque a continuación de la superficie de asiento (34) en dirección a la transición cónica (37) está previsto un apéndice cilíndrico (35) y otra superficie cónica (36).
10. Dispositivo de control hidráulico de acuerdo con al menos una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** el cono de válvula (24) está dispuesto en un taladro escalonado (39) que comprende el asiento de válvula

(25), preferiblemente en un taladro escalonado (39) que comprende los dos tramos del taladro escalonado (41, 44) y que tiene canales laterales (43, 35) hacia el manguito (23) que contiene tramos de taladro escalonado (42, 44), que tiene preferiblemente zonas de juntas anulares (40, 48) exteriores dispuestas a distancia entre sí.

5 11. Dispositivo de control hidráulico de acuerdo con la reivindicación 10, **caracterizado porque** el manguito (23) está dispuesto en un taladro interior (22) que presenta dos canales anulares de una carcasa (21), porque con un canal anular están conectados canales hacia una conexión de fuente de presión (P) y una conexión de disposición de válvulas (P1) y con el otro canal anular un canal hacia una conexión del depósito (R), porque en el taladro interior (22) está fijado un tornillo continuo para asegurar el manguito (26) y porque un extremo libre del taladro interior está cerrado por un tornillo de cierre (27), que delimita una cámara de control que puede ser solicitada con la presión de control derivada entre la fuente de presión (P) y el dispositivo de estrangulación (D) para el pistón (32) que define la superficie de sollicitación de presión (A1) más grande.

10 12. Dispositivo de control hidráulico de acuerdo con al menos una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** el dispositivo de estrangulación (D) está enroscado como dispositivo de estrangulación roscado en el canal (31) conectado con la conexión de la fuente de presión (P) en la carcasa (21).

15 13. Dispositivo de control hidráulico de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado porque** el resorte (17) está dispuesto en el segundo pistón (50) que puede ser solicitado con la presión de control derivada de la presión (P1) presente desde la disposición de válvulas (V).

20 14. Dispositivo de control hidráulico de acuerdo con al menos una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** el dispositivo de estrangulación (D), el resorte (17) y las superficies de sollicitación (A1, A2) en el cono de válvula (24) están adaptados de tal modo entre sí que al conectarse la fuente de presión (P) con un retardo que facilita el arranque de un motor de accionamiento (M) de la fuente de presión, preferiblemente un motor monofásico, se genera en primer lugar una diferencia de presión predeterminada ( $\Delta P$ ) mediante el dispositivo de estrangulación (D) o un caudal predeterminado que pasa por el dispositivo de estrangulación (D), antes de cerrarse el recorrido de salida (13) hacia el depósito (R) para no quede sin fugas.

25

1/2

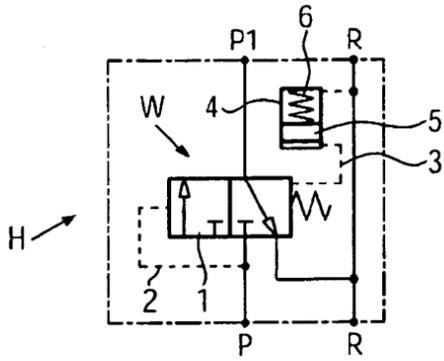


FIG. 1  
(Estado de la técnica)

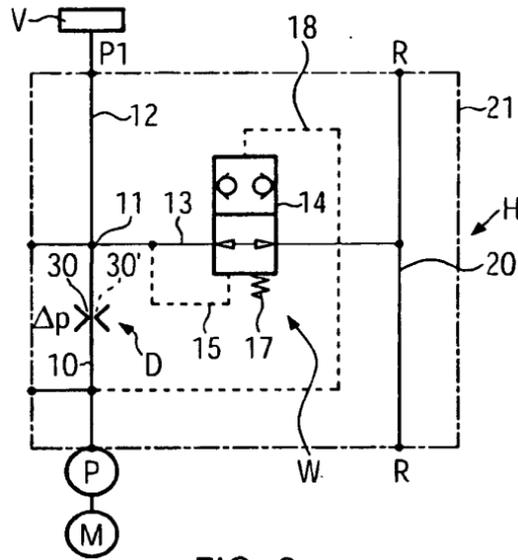


FIG. 2

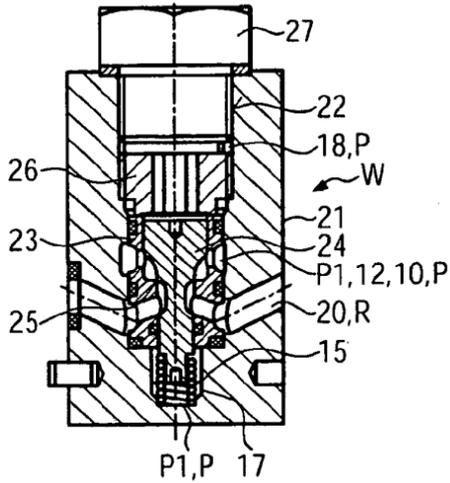


FIG. 3

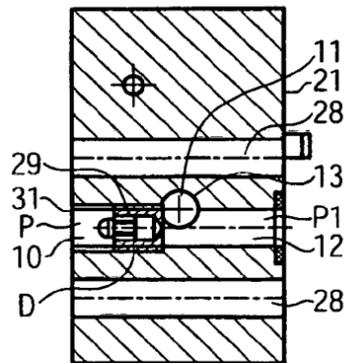


FIG. 4

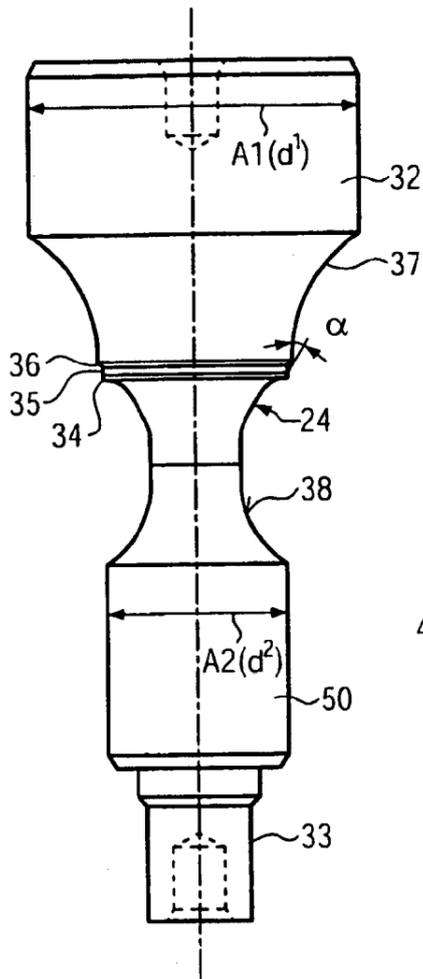


FIG. 5

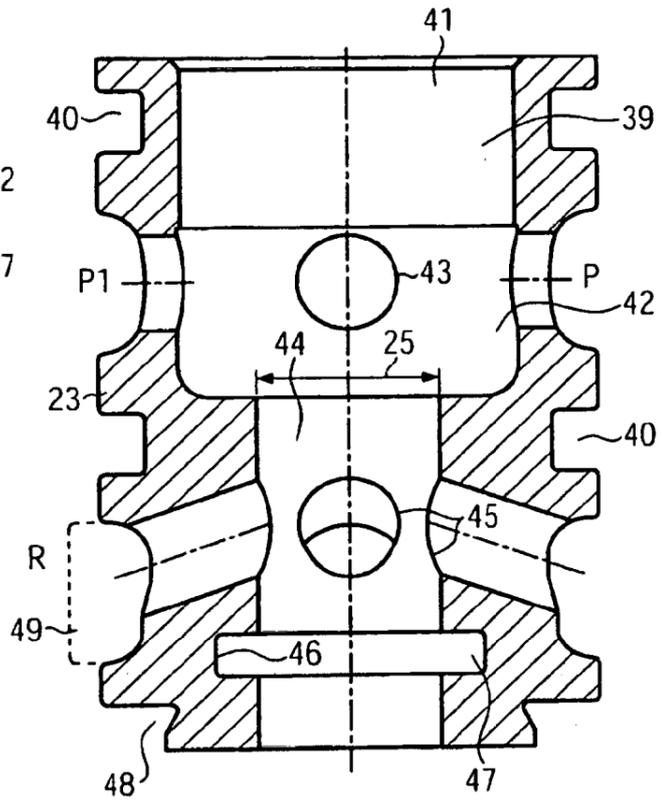


FIG. 6