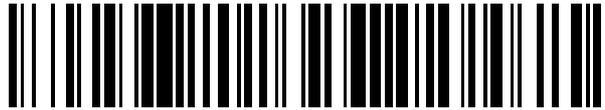


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 576 455**

51 Int. Cl.:

**F15B 15/26** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **25.07.2007 E 07786328 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **06.04.2016 EP 2044336**

54 Título: **Sistema de control para un elemento hidráulico**

30 Prioridad:

**25.07.2006 DE 102006034867**

**25.07.2006 DE 102006034864**

**08.12.2006 DE 102006058271**

**15.01.2007 DE 102007002866**

**08.02.2007 DE 102007007054**

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

**07.07.2016**

73 Titular/es:

**TRETSCH, ADOLF (100.0%)**

**Am Lichtberg 15  
78333 Stockach, DE**

72 Inventor/es:

**TRETSCH, ADOLF**

74 Agente/Representante:

**LEHMANN NOVO, María Isabel**

**ES 2 576 455 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

Sistema de control para un elemento hidráulico.

5 La invención concierne a un sistema de control para un elemento hidráulico que, bajo la presión de un fluido a presión, entra en un recinto de presión de enclavamiento situado a un lado del elemento hidráulico y en un recinto de presión de desenclavamiento situado al otro lado del elemento hidráulico, estando ambos recintos de presión conectados a la misma tubería principal a través de sendas tuberías.

### Estado de la técnica

10 Existe un gran número de sistemas de control para elementos hidráulicos. Solamente a modo de ejemplo se hace referencia a cilindros de trabajo que deben ser enclavables en una posición determinada. Por ejemplo, en el documento DE 41 41 460 C2 se muestra un cilindro de trabajo accionado por un medio de presión, en el que un husillo giratorio encaja en un tubo de vástago de pistón. Si se pone bajo presión el pistón correspondiente que está asociado al tubo de vástago de pistón, gira también el husillo, con lo que el tubo de vástago de pistón se mueve axialmente.

15 En todos estos cilindros de trabajo se plantea el problema de que si se desploma la presión en el recinto de presión principal propiamente dicho en el que es solicitado el pistón con presión, por ejemplo por rotura de manguitos de sellado, el pistón es puesto espontáneamente en movimiento bajo la presión de la carga o también bajo una acción de tracción, con lo que el husillo recorre con su rosca exterior la rosca interior del tubo del vástago de pistón. Para impedir esto se piensa en enclavar el cilindro de trabajo, es decir, detener el movimiento del pistón. Según el documento EP 1 538 344 A2, esto se realiza haciendo que un cuerpo de enclavamiento sometido a la fuerza elástica de un muelle encaje en un taladro de enclavamiento del husillo e interrumpiendo así el giro del husillo. Si debe tener lugar un desenclavamiento, se transfiere entonces el cuerpo de enclavamiento, con ayuda de un medio de trabajo fluido, en contra de la fuerza elástica del muelle, desde la posición de enclavamiento hasta una posición de desenclavamiento en la que el husillo es giratorio alrededor de su eje de giro. Sin embargo, el problema con esta disposición es el control de la alimentación del medio de presión a las cámaras de presión y a la cámara de presión de desenclavamiento. Asimismo, el control es extraordinariamente problemático cuando se presenten averías en el sistema de alimentación o de evacuación de fluido.

25 Sin embargo, estos problemas no solo se aplican a cilindros de trabajo enclavables, sino a todos los sistemas hidráulicos en los que un elemento hidráulico puede moverse entre dos recintos de presión, pero penetra asegurado en uno de los recintos de presión en caso de una avería o similar, estando ambos recintos de presión unidos con la misma tubería principal.

30 Se conoce por el documento EP 1 106 841 A2 un accionamiento de regulación lineal en el que un vástago de pistón tubular abraza a un husillo roscado montado de manera giratoria que coopera con una disposición de bloqueo conmutable para bloquear el movimiento de giro. Un pistón de bloqueo penetra en la posición de bloqueo con una prolongación de bloqueo dentro de un alojamiento de bloqueo unido de manera solidaria en rotación con el husillo roscado. Mediante la fuerza de una disposición elástica se regula el pistón de bloqueo en dirección al alojamiento de bloqueo, haciéndose posible una salida del medio de presión a desalojar de un recinto de presión del pistón de bloqueo a través de un taladro de estrangulación que atraviesa el pistón de bloqueo. Para la alimentación y la evacuación del medio de presión hacia y desde el taladro del pistón de bloqueo están previstas en disposición conjugada unas válvulas de retención elásticamente cargadas.

### 40 Problema

El problema de la presente invención consiste en desarrollar un sistema de control de la clase anteriormente citada que realice "conscientemente" el desenclavamiento y el enclavamiento del elemento hidráulico.

### Solución del problema

45 Según una forma de realización de la invención, en la tubería que va al recinto de presión de desenclavamiento esté intercalada una válvula de regulación de presión que impide un retroceso del fluido desde el recinto de presión de desenclavamiento.

La válvula de regulación de presión garantiza que, estando cerrada una válvula principal, la presión en la tubería que va al recinto de presión de desenclavamiento sea siempre más baja en una medida deseada (por ejemplo, 2 bares) que la presión en la tubería que va al recinto de presión de enclavamiento.

50 Cuando se habla de válvula de regulación de presión en la presente solicitud, queda entonces abarcado con ello cualquier elemento que suprima un retroceso del fluido. Asimismo, el elemento hidráulico anteriormente mencionado puede presentar una forma y configuración de cualquier clase.

En el sistema de control según la invención está conectada en la tubería que va al recinto de presión de

enclavamiento una válvula de compensación de presión. Ésta está prevista en un sistema hidráulico que trabaja tanto con una válvula de regulación de presión como sin ella. Esta válvula de compensación de presión contrarresta sobre todo las averías. A este fin, está configurada de manera especial. En un taladrado escalonado axial de la válvula de compensación de presión se encuentra primeramente un pistón deslizante que está unido con el sistema de alimentación de fluido. Según una forma de realización no reivindicada, está conformada para ello en el pistón deslizante una tubería en T que desemboca radialmente contra la superficie interior del taladro escalonado, concretamente de preferencia en un canal anular. A continuación del canal anular, el pistón deslizante ya no se aplica estrechamente a la superficie interior del taladro escalonado, sino que está formada allí una rendija anular a través de la cual puede circular el fluido a presión hacia una cámara de flujo y, además, hacia una tubería que va al recinto de presión de enclavamiento situado detrás del elemento hidráulico.

Además, el pistón deslizante ejerce presión sobre una bola que está sometida a la presión de un muelle. El pistón deslizante puede hincar la bola en un asiento esférico en el que se nivela automáticamente la bola. De este modo, se interrumpe el flujo de medio de presión a través de la tubería que va al recinto de presión de enclavamiento situado detrás del elemento hidráulico o se mantiene la presión en el recinto de presión de enclavamiento, con lo que se impide de manera asegurada un desenclavamiento del elemento hidráulico.

Según la invención, el pistón deslizante está configurado como un pistón de diafragma. Éste se desliza también en el taladro escalonado de la misma manera que el pistón deslizante anteriormente descrito, pero posee en el interior un diafragma mediante el cual se reduce sensiblemente la abertura de flujo. De este modo, el flujo es independiente de la variación de la temperatura o de la viscosidad del medio de presión. Sin embargo, el pistón de diafragma coopera de la misma manera con la bola, ya que forma hacia la bola un canto anular en el que están conformados unos entrantes, con lo que el medio de presión puede llegar a la tubería subsiguiente pasando por entre la bola y el pistón de diafragma.

La válvula de regulación de presión según la invención situada delante del recinto de presión de desenclavamiento del elemento hidráulico está diseñada de modo que, en caso de una acumulación de un fluido a presión en el sistema de fluido, deja que pase medio de presión hacia el recinto de presión de desenclavamiento antes de que sean solicitados con presión otros recintos de presión que son alimentados desde la tubería principal. A este fin, se ha manifestado como favorable que la válvula de regulación de presión sea ajustable. Asimismo, se conecta delante del recinto de presión adicional una válvula de mantenimiento de carga y se asocia a ésta en una derivación una válvula de retención que está diseñada en cualquier caso para mayor altura de presión que la de la válvula de regulación de presión situada delante del recinto de presión de desenclavamiento. Esto significa que hasta una cierta altura de la presión circulan en el sistema de alimentación de fluido solamente fluido a presión hacia el recinto de presión de desenclavamiento, lo que da lugar a que se mueva primeramente el elemento hidráulico. Únicamente cuando se supera un determinado valor de presión en el sistema de fluido, se produce también una entrada de fluido a presión en el recinto de presión a través de la válvula de retención situada en la derivación de la válvula de mantenimiento de carga.

Si, en caso de fuga de la válvula de mantenimiento de carga o de la válvula de retención asociada a la válvula de mantenimiento de carga en la derivación, refluye medio de presión desde la cámara de presión, entonces, por un lado, siempre que por lo demás esté bloqueado el sistema, este medio de presión puede pasar a través de la válvula de regulación de presión hacia el recinto de presión de desenclavamiento situado delante del elemento hidráulico, pero, por otro lado, puede circular también a través de la válvula de compensación de presión y el recinto anular hacia el recinto de presión de desenclavamiento situado detrás del elemento hidráulico. Estando cerrada la válvula principal, la presión en el recinto de presión de enclavamiento situado detrás del elemento hidráulico es al menos 2 bares más alta que la presión en el recinto de presión de desenclavamiento situado delante del elemento hidráulico. Dado que en el recinto de presión de enclavamiento se encuentra, además, un muelle que se apoya contra el elemento hidráulico, se mantiene siempre el elemento hidráulico en la posición de enclavamiento.

Por el contrario, si falla completamente, por ejemplo, la válvula de mantenimiento de carga o bien la válvula de retención asociada a ella, puede ocurrir entonces que se produzca de golpe un aumento de presión en la tubería de reflujo. En este caso, la válvula de compensación de presión se cierra también de golpe, ya que la cantidad del fluido a presión a través de la tubería en T presiona al pistón deslizante hacia abajo como consecuencia de la rendija anular muy pequeña e hince la bola en su asiento esférico. Esto tiene como consecuencia una acción de bombeo de fluido a presión hacia el recinto de presión de enclavamiento situado detrás del elemento hidráulico, con lo que un aumento de una presión en el recinto de presión de desenclavamiento situado delante del elemento hidráulico no lleva tampoco a que se conduzca el elemento hidráulico hacia fuera de su posición de enclavamiento. Estando cerrada la válvula principal, la presión en el recinto de presión de enclavamiento situado detrás del elemento hidráulico es al menos 2 bares más alta que la presión en el recinto de presión de desenclavamiento situado delante del elemento hidráulico.

Si están previstos varios recintos de presión, se prevé preferiblemente, por supuesto, para cada recinto de presión una válvula de mantenimiento de carga propia con una válvula de retención en la derivación, estando unidos los sistemas uno con otro por válvulas de cambio, de las que se deriva también la tubería hacia el recinto de presión de

desenclavamiento situado delante del elemento hidráulico, en la que está inserta la válvula de regulación de presión ajustable. Naturalmente, en este caso los sistemas de control de las válvulas de mantenimiento de carga están siempre unidos también con la respectiva tubería principal que conduce a la otra respectiva válvula de mantenimiento de carga para que se abra la otra respectiva válvula de mantenimiento de carga a fin de hacer posible un reflujo de medio de presión desde el recinto de presión no solicitado con medio de presión.

La válvula de compensación de presión se ofrece sobre todo cuando está prevista una válvula bloqueable como válvula principal para el suministro del sistema de alimentación de fluido completo. Sin embargo, es imaginable también la disposición de una válvula que admita el reflujo de medio de presión simultáneamente desde ambas tuberías, con lo que puede tener lugar una compensación de presión a través de esta válvula en el caso de pequeñas fugas, sin que se maniobre la válvula de compensación de presión anteriormente mencionada. No obstante, en cualquier caso deberá preverse también allí la válvula de compensación de presión, ya que ésta, estando cerrada la válvula principal y al producirse un aumento de golpe de la presión en el sistema, alimenta al recinto de presión de enclavamiento situado detrás del elemento hidráulico con la presión 2 bares más alta que la del recinto de desenclavamiento situado delante del elemento hidráulico, con lo que en cualquier caso se hace imposible un desenclavamiento del elemento hidráulico.

En otro ejemplo de realización de un sistema hidráulico según la invención se suprime la válvula de regulación de presión en la tubería hacia el recinto de presión situado delante del pestillo de bloqueo. Sin embargo, sigue siendo importante la válvula de compensación de presión. Asimismo, se reduce sensiblemente, hasta casi cero, la capacidad de reacción de las válvulas de retención situadas alrededor de las válvulas de mantenimiento de carga y se incorporan diafragmas adicionales en las tuberías principales. Se obtiene así un sistema que resulta ser independiente de una variación de la temperatura o la viscosidad del medio de presión y que garantiza que el pistón del cilindro de trabajo enclavable sea guiado entre dos cojines de presión en los recintos de presión correspondientes. Otra ventaja esencial reside en que, debido a la supresión de la limitación de presión de las válvulas de retención alrededor de las válvulas de mantenimiento de carga, el cilindro de trabajo puede manejar cargas sensiblemente más altas.

Si se acumula una presión en la respectiva tubería principal, fluye entonces medio de presión hacia el recinto de presión correspondiente del cilindro de trabajo. No obstante, el pistón del cilindro de trabajo no puede moverse, ya que la respectiva otra válvula de mantenimiento de carga está bloqueada. Esto significa que tanto en la tubería de alimentación al recinto de presión del cilindro de trabajo como en la tubería de alimentación al recinto de presión situado delante del pestillo de bloqueo se acumula una presión sensiblemente elevada que conduce a un cierre de la válvula de compensación de presión. Seguidamente, la presión en el recinto de presión situado delante del pestillo de bloqueo necesita solamente elevarse en mayor medida hasta que se venza la fuerza del muelle helicoidal situado detrás del pestillo de bloqueo. Un medio de presión correspondientemente existente es expulsado a través de las válvulas de retención.

El pestillo de bloqueo realiza ahora la acción de desenclavamiento. Si se eleva ahora la presión en mayor medida, se produce una reacción de la otra válvula de mantenimiento de carga, con lo que puede vaciarse el recinto de presión que estaba cerrado hasta entonces. Únicamente en este momento se puede mover también el pistón del cilindro de trabajo.

Si se presenta una avería, se garantiza entonces por medio de la válvula de compensación de presión según la invención y los diafragmas dispuestos que el pestillo de bloqueo siga trabajando en la forma deseada.

### Descripción de las figuras

Otras ventajas, características y detalles de la invención se desprenden de la descripción siguiente de ejemplos de realización preferidos y con ayuda del dibujo; éste muestra en:

La figura 1, una representación en diagrama de bloques de un sistema de control para un cilindro de trabajo enclavable representado esquemáticamente en sección longitudinal;

La figura 2, una representación en diagrama de bloques de otra válvula principal para uso en el sistema de control según la figura 1;

La figura 3, una sección transversal representada a escala ampliada de un bloque de control en la zona de una válvula de compensación de presión;

La figura 4, una sección transversal ampliada a través de un pistón de diafragma; y

La figura 5, una representación en diagrama de bloques de otro ejemplo de realización de un sistema de control para un cilindro de trabajo enclavable representado esquemáticamente en sección longitudinal.

Según la figura 1, un cilindro de trabajo enclavable 1 lleva asociado un bloque de control 2 representado con línea de trazos y puntos. Unas tuberías principales 3 y 4 conducen del bloque de control 2 a una válvula principal 5 que

está unida con una fuente de presión para un fluido, no mostrada con detalle. Como fuente de presión entra en consideración tanto un gas como un líquido, especialmente un líquido hidráulico.

5 Para una explicación más detallada del cilindro de trabajo enclavable se hace referencia especialmente al documento P 10 2005 015 059.4. En este cilindro de trabajo 1 se encuentra un pistón deslizante 6 entre dos recintos de presión 7 y 8. Este pistón 6 lleva conectado un vástago de pistón 9 que se extiende hacia fuera. En el pistón 6 está asentado un husillo 10 cuya rosca exterior 11 coopera con una rosca interior correspondiente del pistón 6 o del vástago de pistón 9, de modo que este husillo 10 es hecho girar alrededor de su eje longitudinal A. El husillo 10 arrastra entonces a un disco parcial 12 que presenta una pluralidad de recintos de presión de desenclavamiento 13 radialmente dispuestos. En estos recintos de presión de desenclavamiento 13 puede entrar un pestillo de bloqueo 14 (o varios) que va guiado radialmente y está sometido a la presión de un muelle helicoidal 15, estando dispuesto este muelle helicoidal 15 en un recinto de presión de enclavamiento 16 situado detrás del pestillo de bloqueo 14.

15 La tubería principal 4 anteriormente mencionada conduce de la válvula principal 5 al recinto de presión 7, con lo que, al llenar el recinto de presión 7, se retrae el vástago de pistón 9. La tubería principal 3 conduce de la válvula principal 5 al recinto de presión 8, de modo que, al llenar el recinto de presión 8, el vástago de pistón 9 es expulsado o presionado hacia fuera.

Además, ambas tuberías principales 3 y 4 están unidas a través de una válvula de cambio 17 y a través de una válvula de regulación de presión ajustable 18 dispuesta en una tubería 19.

20 El recinto de presión de enclavamiento 16 está unido, por un lado, a través de otra tubería 20 y a través de una válvula de compensación de presión 21 con la tubería principal 3 y, por otro lado, a través de sendas válvulas de retención 22 y 23, con la tubería principal 3 y la tubería principal 4, respectivamente.

25 Tanto en la tubería principal 3 como en la tubería principal 4 está conectada una válvula de mantenimiento de carga 24 o 25 antes de la conexión a los recintos de presión correspondientes 7 u 8. Cada válvula de mantenimiento de carga 24 o 25 es ajustable y está unida, a través de una respectiva tubería 26 o 27 indicada en línea de trazos, con la tubería principal 3 o 4 delante de la otra respectiva válvula de mantenimiento de carga 25 o 24. Además, cada válvula de mantenimiento de carga 24 o 25 posee una derivación 28 o 29 en la que está intercalada una válvula de retención 30 o 31.

Este sistema de control admite las posibilidades y funciones siguientes, pudiendo denominarse "cilindro pensante" la cooperación del cilindro de trabajo y el sistema de control.

### Funcionamiento normal

30 Es comprensible que, antes de un movimiento del pistón 6, éste tiene que ser desenclavado, lo que significa que el pestillo de bloqueo 14 tiene que abandonar el recinto de presión de desenclavamiento. ¿Cómo sabe ahora el cilindro que esto tiene que ocurrir antes de una acumulación de presión en los recintos de presión 7 u 8 sin que el sensor especial observe este pestillo de bloqueo 14?

35 A este fin, las válvulas de retención 30 y 31 están sintonizadas con la válvula de regulación de presión ajustable 18. Si, por ejemplo, como se muestra en la figura 1, el recinto de presión 8 debe llenarse con un fluido a presión, lo que significa que el cilindro de trabajo actúa comprimiendo, la válvula de cambio 17 se encuentra entonces en la posición mostrada y el fluido a presión puede entrar en el recinto de presión de desenclavamiento 13 a través de la válvula de regulación de presión 18 ajustada a 2 bares y la tubería 19 hasta que se alcance allí una presión de 20 bares, pero a la cual el pestillo de bloqueo 14 es expulsado más fuera del recinto de presión de desenclavamiento 13. Únicamente cuando se ha acumulado en el sistema la presión de 20 bares, se puede vencer la válvula de retención 31 situada en la derivación 29 de la válvula de mantenimiento de carga 25 y se puede llenar así el recinto de presión 8.

45 Por el contrario, si se debe llenar el recinto de presión 7 y, por tanto, se debe hacer que sea tractor el cilindro de trabajo, se efectúa entonces una alimentación de fluido a presión a la tubería principal 4 por desplazamiento de la válvula principal 5 hacia la derecha. Se conmuta así la válvula de cambio 17, de modo que ahora está bloqueado el acceso a la tubería principal 3. Por el contrario, la tubería principal 4 está unida, a través de la válvula de regulación de presión ajustable 18, con el recinto de presión de desenclavamiento 13 situado delante del pestillo de bloqueo 14. Asimismo, a través de la tubería 27 se le señala a la válvula de mantenimiento de carga 25 que se abra para que pueda escapar fluido a presión del recinto de presión 8 a través de la tubería principal 3 y la válvula principal 5.

50 También ahora circula primeramente fluido a presión a través de la válvula de regulación de presión ajustable 18, ya que la válvula de retención 30 situada en la derivación 28 de la válvula de mantenimiento de carga 24 se abre únicamente cuando se ha acumulado en el sistema una presión de 20 bares. Sin embargo, a 20 bares está también desenclavado el pestillo de bloqueo 14.

Para realizar un enclavamiento se conmuta la válvula principal 5 a la posición central en la que están sin presión las dos tuberías principales 3 y 4. Bajo la presión del muelle helicoidal 15 se hinca el pestillo de bloqueo 14 en el recinto

de presión de desenclavamiento 13. Se suprime así un giro del husillo 10, de modo que el pistón 6 permanece asegurado en esta posición.

**Averías**

5 Las averías se hacen notar únicamente cuando éstas conducen a un desenclavamiento imprevisto del pestillo de bloqueo 14. Esto es lo que ocurriría, por ejemplo, cuando se presentara un defecto en la válvula de mantenimiento de carga 24 o 25 y especialmente en la válvula de retención 30 o 31, especialmente cuando se agarrotan las válvulas o se rompen los muelles. En este caso, se podría acumular una presión en el respectivo sistema, circulando fluido a presión hacia el recinto de presión de desenclavamiento 13 a través de la válvula de regulación de presión ajustable 18, y se desenclavaría el pestillo de bloqueo 14. Esto puede impedirse primeramente eligiendo una válvula principal 5 como la que se representa en la figura 2. En esta válvula principal las tuberías principales 3 y 4 no están bloqueadas en la posición central, sino que están abiertas para un reflujo. Esto significa que no puede acumularse en el sistema completo una presión que conduzca a un desenclavamiento del pestillo de bloqueo 14.

15 Sin embargo, en muchos casos es deseable emplear también una válvula principal 5 según la figura 1 susceptible de utilizarse de otra manera. En este caso, la utilización de la válvula de compensación de presión 21 según la invención es especialmente deseable. Para esta válvula de compensación de presión 21 está previsto en el bloque de control 2 entre la tubería principal 3 y la tubería 20 un taladro 32 en el que se encuentra un inserto 33. Este inserto 33 atraviesa un taladro escalonado 34 en el que está conformado un asiento esférico 35 para una bola 36. La bola 36 se apoya contra un muelle helicoidal 37 de modo que ésta queda separada del asiento esférico 35.

20 Por otro lado, sobre la bola 36 ejerce presión un pistón deslizando 38 que es atravesado por una tubería en T 39 que está unida con la tubería principal 3. La tubería en T 39 desemboca en un canal anular 40 que está unido con una cámara de flujo 42 a través de una rendija anular 41. Para formar la rendija anular 41, el pistón deslizando 38 mantiene en esta zona una pequeña distancia a una superficie interior 43 del taladro escalonado 34. Se ajusta la tensión del muelle helicoidal 37 de modo que la válvula de compensación de presión 21 se cierre a una presión de 5 bares en la tubería principal. La cooperación de la bola 36 con el asiento esférico 35 tiene en este caso la ventaja especial de una elevada precisión en comparación con una válvula cónica, ya que la bola, que es empujada por el pistón deslizando 38, se puede nivelar ella misma en el asiento esférico 35, con lo que se compensan posibles faltas de precisión.

25 Si falla ahora la válvula de mantenimiento de carga 25 o la válvula de retención 31, se tiene entonces que, en caso de una fuga lenta, circula fluido a presión a través de la tubería en T 39, el canal anular 40 y la rendija anular 41, pasando este fluido también por delante de la bola 36 y entrando en la tubería 20 y en el recinto de presión de enclavamiento 16. Incluso aunque la fuga sobrepase una presión de 2 bares, tiene lugar allí una compensación de presión con una diferencia de presión de 2 bares en el sistema entre el recinto de presión de desenclavamiento 13, la tubería 19, la válvula de regulación de presión 18, la tubería principal 3, la válvula de compensación de presión 21, la tubería 20 y el recinto de presión de enclavamiento 16. En este caso, predominan la fuerza del muelle helicoidal 15 y la fuerza de la presión 2 bares más alta, y estas fuerzas mantienen el pestillo de bloqueo 14 en la posición de enclavamiento.

30 Si fallara completamente la válvula de mantenimiento de carga 25 o la válvula de retención 31, se podría elevar también de golpe una presión que venza entonces a la válvula de regulación de presión 18, si bien no se transporta una cantidad suficiente de fluido a presión a través de la válvula de compensación de presión 21 para establecer un equilibrio. Sin embargo, en este caso, el aumento brusco de presión provoca un desplazamiento del pistón deslizando 38 hacia abajo, de modo que la bola 36 es presionada sobre el asiento 35 y tiene lugar una acción de bombeo de fluido a presión a través de la tubería 20 hacia el recinto de presión de enclavamiento 16. Esta acción de bombeo vence en cualquier caso la presión del fluido a presión a través de la válvula de regulación de presión 18 y la tubería 19 hacia el recinto de presión de desenclavamiento 13, de modo que el pestillo de bloqueo 14 permanece en posición de enclavamiento.

35 Como otra avería sería imaginable que se rompiera el muelle helicoidal 15 situado delante del pestillo de bloqueo 14. También en este caso reina la plena presión del sistema en el recinto de presión de enclavamiento 16, ya que no se dificulta un flujo a través de la válvula de compensación de presión 21. Por el contrario, la válvula de regulación de presión 18 provoca en la tubería 19 una pérdida de presión de 2 bares, de modo que en el recinto de presión de desenclavamiento 13 reina una presión del sistema de 2 bares menos. Por tanto, el pestillo de bloqueo 14 permanece en la posición de enclavamiento o, estando roto el muelle helicoidal y cerrada la válvula principal, es presionado hacia la posición de enclavamiento por la presión 2 bares más alta existente en el recinto de presión de enclavamiento 16.

40 Naturalmente, es imaginable también que una segunda válvula de compensación de presión esté asociada a la válvula de mantenimiento de carga 24 cuando se utilice el cilindro con acción de compresión y de tracción.

45 En un ejemplo de realización de la invención según la figura 4 el pistón deslizando está configurado como un pistón de diafragma 50. Esto significa que dicho pistón se aplica a la superficie interior 43 del canal anular 40 de una

manera relativamente sellante, pero se desliza en este canal anular.

Este pistón de diafragma 50 posee un taladro de paso 51 en el que está inserto un diafragma 52. El diafragma 52 se caracteriza sobre todo por que se estrecha de manera definida hasta una abertura de paso muy reducida 53. En hidráulica es sabido que tales diafragmas, sobre todo cuando la abertura de paso es lo más corta posible, tienen la ventaja de que el flujo de, por ejemplo, aceite es relativamente independiente de la temperatura o la viscosidad del medio de flujo.

Un canto anular inferior 54, que coopera con la bola 36, está interrumpido por unos entrantes 55 que garantizan que un medio de flujo pueda llegar al taladro escalonado 34 y, siguiendo a lo largo del muelle helicoidal 37, pueda alcanzar la tubería 20.

Una válvula de compensación de presión 21 provista de este pistón de diafragma 50 se utiliza sobre todo en un sistema hidráulico como el que se muestra en la figura 5. En este sistema hidráulico falta la válvula de regulación de presión 18, pero, en cambio, se encuentran en las tuberías principales 3 y 4 dos diafragmas 56 y 57 que podrían estar integrados también en la válvula principal 5. Otros dos diafragmas 58 y 59 están antepuestos a la válvula de cambio 17 y pospuesto a la válvula de retención 23.

El funcionamiento de este sistema hidráulico es el siguiente:

#### Funcionamiento normal

Las válvulas de retención 30 y 31 están ahora ajustadas de modo que se abren ya a una presión muy pequeña, concretamente alrededor de 0,5 bares. Si se debe llenar, por ejemplo, el recinto de presión 8 con un fluido a presión, lo que significa que el cilindro de trabajo actúa comprimiendo, la válvula de cambio 17 se encuentra entonces en la posición mostrada y el fluido a presión puede llegar al recinto de presión 8 a través de la tubería principal 3 y a través de la válvula de retención 31. Sin embargo, el pistón 6 no se mueve, ya que el husillo 10 no está desenclavado. Por tanto, se acumula en la tubería principal 3 una presión que, a aproximadamente 30 bares, conduce a que se cierre la válvula de compensación de presión 21.

A través de la tubería 19 circula un medio de presión hacia el recinto de presión de desenclavamiento 13 hasta que se alcanza allí una presión de aproximadamente 50 bares, a la que el pestillo de bloqueo es expulsado del recinto de presión de desenclavamiento 13 en contra de la fuerza del muelle helicoidal 15, que puede ajustarse de manera que sea muy duro.

Sin embargo, no puede seguirse moviendo el pistón 6, ya que la válvula de mantenimiento de carga 24 se encuentra en posición de bloqueo. Únicamente cuando se ha acumulado en el sistema una presión de aproximadamente 100 bares, se activa y desenclava la válvula de mantenimiento de carga 24 a través de la tubería 26, con lo que puede refluir medio de presión del recinto de presión 7 a través de la tubería principal 4 y la válvula principal 5.

En este sistema hidráulico preferido puede apreciarse que el pistón 6 es conducido de manera enteramente consciente y definida entre los dos cojines de presión hidráulicos de los recintos de presión 8 y 7. Entre estos cojines de presión está siempre sujeto el pistón 6.

Por el contrario, si se debe llenar el recinto de presión 7 y, por tanto, se debe hacer que el cilindro de trabajo opere con acción de tracción, se efectúa entonces una alimentación de fluido a presión a la tubería principal 4 por desplazamiento de la válvula principal 5 hacia la derecha. Se conmuta así la válvula de cambio 17, de modo que ahora está bloqueado el acceso a la tubería principal 3. Por el contrario, la tubería principal 4 está unida a través de la tubería 19 con el recinto de presión de desenclavamiento 13 situado delante del pestillo de bloqueo 14. Tan pronto como la presión sobrepasa también aquí aproximadamente 50 bares, se desenclava el pestillo de bloqueo 14 en contra de la fuerza del muelle helicoidal 15. No obstante, se puede mover ahora también el pistón 6 únicamente cuando se ha acumulado en la tubería 27 hacia la válvula de mantenimiento de carga 25 una presión de aproximadamente 100 bares y, por tanto, la válvula de mantenimiento de carga 25 está conmutada a la posición de flujo. Puede escapar así fluido a presión del recinto de presión 8 a través de la tubería principal 3 y la válvula principal 5, lo que hace posible que se mueva el pistón.

Para enclavar el pestillo de bloqueo 14 tanto en el modo de tracción como en el modo de compresión se conmuta la válvula principal 5 a la posición de paso o posición central, estando sin presión las dos tuberías principales 3 y 4 y pudiendo descargarse el medio de presión en un respectivo depósito a través de los diafragmas 56 y 57. Bajo la presión del muelle helicoidal 15 se hinca el pestillo de bloqueo 14 en el recinto de presión de desenclavamiento 13, lo que se realiza con mucha rapidez. Se suprime así un giro del husillo 10, con lo que el pistón 6 permanece asegurado en esta posición.

#### Averías

Si falla la válvula de mantenimiento de carga 24 (25) o la válvula de retención (30) 31, tiene lugar entonces, en caso de una fuga lenta, una compensación de presión en las tuberías 19, 20 y 3 a consecuencia de la válvula de

compensación de presión 21. En este caso, predomina la fuerza del muelle helicoidal 15, con lo que el pestillo de bloqueo 14 es llevado a su posición de enclavamiento.

5 Si fallara completamente la válvula de mantenimiento de carga 25 o la válvula de retención 31, se podría elevar entonces también una presión de golpe. En este caso, el aumento brusco de presión hasta más de 30 bares provoca un desplazamiento del pistón de diafragma 50 hacia abajo, con lo que la bola 36 es presionada sobre el asiento 35 y tiene lugar una acción de bombeo de fluido a presión hacia el recinto de presión de enclavamiento 16 a través de la tubería 20. Esta acción de bombeo vence en cualquier caso la presión del fluido a presión en la tubería 19, con lo que el pestillo de bloqueo 14 permanece en la posición de enclavamiento.

10 Como avería adicional sería imaginable que se rompiera el muelle helicoidal 15 situado delante del pestillo de bloqueo 14. En este caso, se desenclava también, naturalmente, el pestillo de bloqueo 14, solo que con algo más de rapidez, al acumularse la presión en la tubería 19. Sin embargo, el movimiento del pistón 6 sigue siendo impedido por el bloqueo existente de la válvula de mantenimiento de carga 24.

15 También en este caso reina la plena presión del sistema en el recinto de presión de enclavamiento 16, ya que no se dificulta un flujo a través de la válvula de compensación de presión 21. Por el contrario, los diafragmas 58 y 59 están ajustados con relación a la válvula de compensación de presión 21 de modo que en la tubería 20 reine siempre una presión más alta que conduzca a un cierre del pestillo de bloqueo 14.

**Lista de símbolos de referencia**

	1	Cilindro de trabajo enclavable
	2	Bloque de control
20	3	Tubería principal
	4	Tubería principal
	5	Válvula principal
	6	Pistón
	7	Recinto de presión
25	8	Recinto de presión
	9	Vástago de pistón
	10	Husillo
	11	Rosca exterior
	12	Disco parcial
30	13	Recinto de presión de desenclavamiento
	14	Pestillo de bloqueo
	15	Muelle helicoidal
	16	Recinto de presión de enclavamiento
	17	Válvula de cambio
35	18	Válvula de regulación de presión
	19	Tubería
	20	Tubería
	21	Válvula de compensación de presión
	22	Válvula de retención
40	23	Válvula de retención
	24	Válvula de mantenimiento de carga
	25	Válvula de mantenimiento de carga
	26	Tubería
	27	Tubería
45	28	Derivación
	29	Derivación
	30	Válvula de retención
	31	Válvula de retención
	32	Taladro
50	33	Inserto
	34	Taladro escalonado
	35	Asiento esférico
	36	Bola
	37	Muelle helicoidal
55	38	Pistón deslizante
	39	Tubería en T
	40	Canal anular
	41	Rendija anular
	42	Cámara de flujo
60	43	Superficie interior

# ES 2 576 455 T3

	50	Pistón de diafragma
	51	Taladro de paso
	52	Diafragma
	53	Abertura de paso
5	54	Canto anular
	55	Entrante
	56	Diafragma
	57	Diafragma
	58	Diafragma
10	59	Diafragma
	A	Ejes longitudinales

## REIVINDICACIONES

1. Sistema de control que comprende un recinto de presión de enclavamiento (16), un recinto de presión de desenclavamiento (13) y un elemento hidráulico (14) que, bajo la presión de un fluido a presión, entra en el recinto de presión de enclavamiento (16) situado a un lado del elemento hidráulico (14) y en un recinto de presión de desenclavamiento (13) situado al otro lado del elemento hidráulico (14), estando conectados ambos recintos de presión (13, 16) a la misma tubería hidráulica (3, 4) a través de una respectiva tubería (19 o 20), **caracterizado** por que en la tubería (20) hacia el recinto de presión de enclavamiento (16) está intercalada una válvula de compensación de presión (21), estando inserta en un taladro escalonado axial (34) de la válvula de compensación de presión (21) una bola (36) que se apoya contra un muelle (37) y a la que está asociado un asiento esférico (35) correspondientemente conformado en el taladro escalonado (34), de modo que la bola (36) es separada del asiento esférico (35) por el muelle (37), y presionando sobre la bola (36) un pistón (50) montado de forma deslizante en el taladro escalonado (34), cuyo pistón actúa en contra del muelle, está unido con la tubería principal y es un pistón de diafragma en el que se encuentra un diafragma (52).
2. Sistema de control según la reivindicación 1, **caracterizado** por que en la tubería (19) hacia el recinto de presión de desenclavamiento (13) está intercalada una válvula de regulación de presión (18) que impide un retorno del fluido desde el recinto de presión de desenclavamiento (13).
3. Sistema de control según la reivindicación 2, **caracterizado** por que la válvula de regulación de presión (18) garantiza que, estando cerrada la válvula principal (5) para la tubería principal (3, 4) reine siempre en la tubería (19) hacia el recinto de presión de desenclavamiento (13) una presión más baja que en la tubería (20) hacia el recinto de presión de desenclavamiento (16).
4. Sistema de control según la reivindicación 2 o 3, **caracterizado** por que la válvula de regulación de presión (18) es ajustable.
5. Sistema de control según al menos una de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizado** por que la tubería principal (3) conduce a un recinto de presión adicional (7) a través de una válvula de mantenimiento de carga (24), estando asociada una válvula de retención (30) a la válvula de mantenimiento de carga (24) en una derivación (28).
6. Sistema de control según la reivindicación 5 en combinación con cualquiera de las reivindicaciones 2 a 4, **caracterizado** por que la válvula de retención (30) de la válvula de mantenimiento de carga (24) está ajustada a una presión más alta que la de la válvula de regulación de presión (18) situada en la tubería hacia el recinto de presión de desenclavamiento (13).
7. Sistema de control según al menos una de las reivindicaciones 1 a 6, **caracterizado** por que está previsto un segundo recinto de presión (8) cuya tubería principal (4) está unida también con la válvula principal (5, 5.1), estando intercalada una válvula de mantenimiento de carga adicional (25) en esta tubería principal (4).
8. Sistema de control según la reivindicación 7 en combinación con la reivindicación 2, **caracterizado** por que en la unión con las tuberías principales (3, 4) está intercalada delante de la válvula de regulación de presión (18) una válvula de cambio (17) orientada hacia el recinto de presión de desenclavamiento (13).
9. Sistema de control según la reivindicación 7 u 8, **caracterizado** por que un sistema de control de cada válvula de mantenimiento de carga (24, 25) puede unirse con la tubería principal (3, 4) de la respectiva otra válvula de mantenimiento de carga.
10. Sistema de control según al menos una de las reivindicaciones 1 a 9, **caracterizado** por que el sistema de alimentación de fluido está unido con una válvula (5.1) de tres-cuatro vías que permite un reflujo del fluido.
11. Sistema de control según al menos una de las reivindicaciones 1 a 10, **caracterizado** por que en al menos una tubería principal (3, 4) está intercalado un diafragma (56, 57).



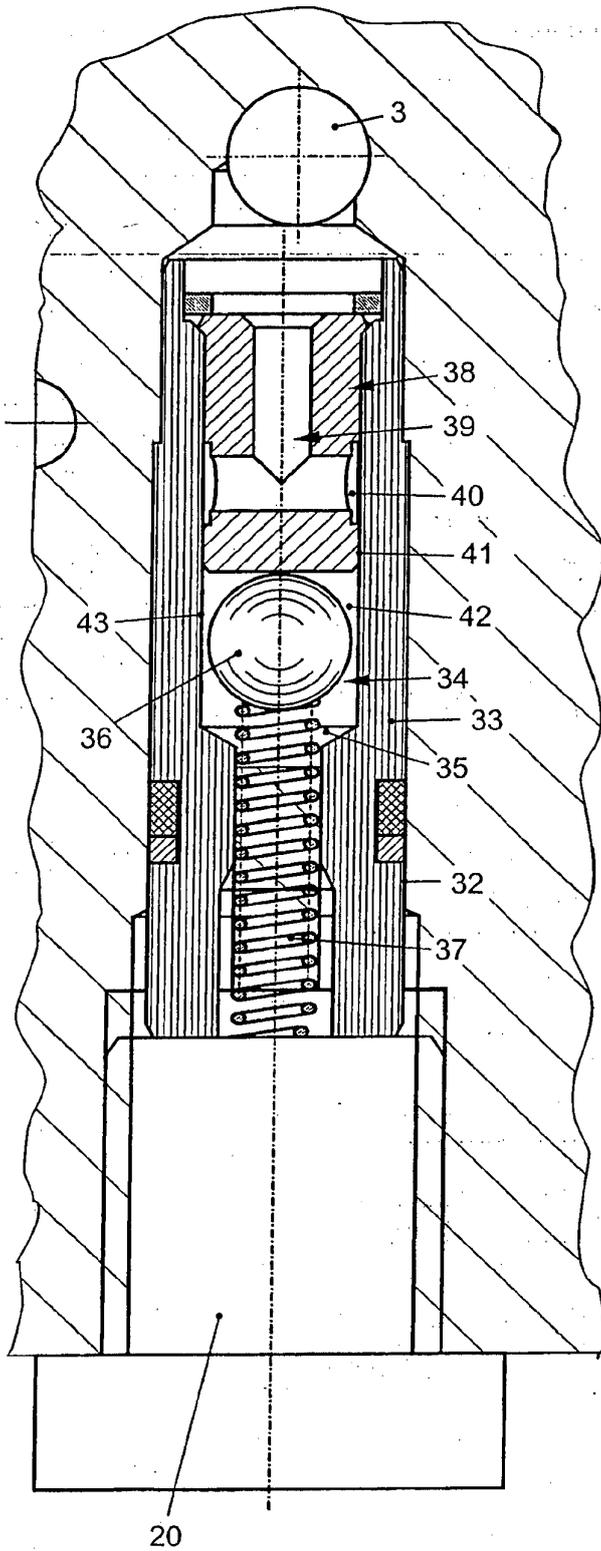


Fig. 3

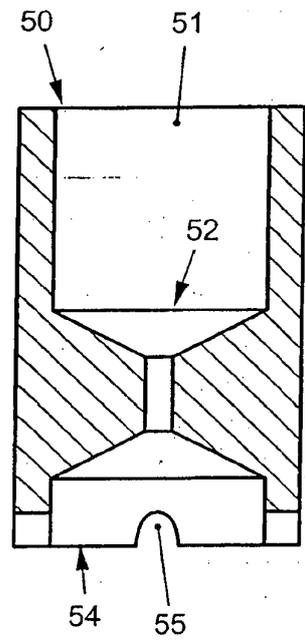


Fig. 4

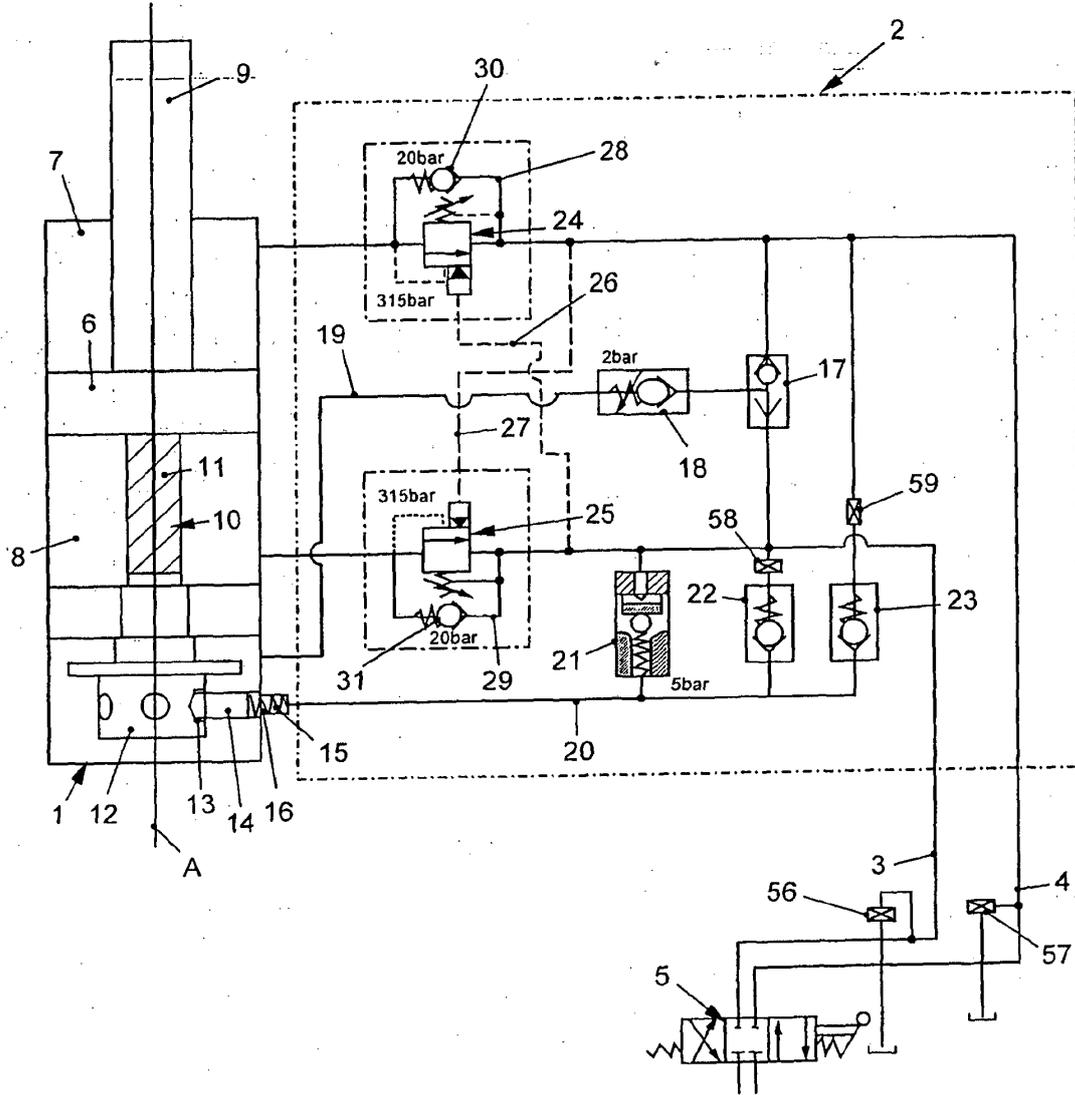


Fig. 5