



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 367 544**

51 Int. Cl.:
F15B 11/042 (2006.01)
F04B 49/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **09007166 .3**

96 Fecha de presentación : **28.05.2009**

97 Número de publicación de la solicitud: **2256350**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **01.12.2010**

54

Título: **Dispositivo amortiguador hidráulico y sistema de regulación.**

45

Fecha de publicación de la mención BOPI:
04.11.2011

45

Fecha de la publicación del folleto de la patente:
04.11.2011

73

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

72

Inventor/es: **Jemüller, Georg**

74

Agente: **Miltényi Null, Peter**

ES 2 367 544 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCION

Dispositivo amortiguador hidráulico y sistema de regulación.

[0001] La presente invención se refiere a un dispositivo amortiguador hidráulico según el preámbulo de la reivindicación 1, así como un sistema de regulación, según el preámbulo de la reivindicación 12.

5 [0002] Es conocido en sistemas hidráulicos de alta presión, para la amortiguación de oscilaciones, el disponer un dispositivo hidráulico de amortiguación que presenta estrangulamientos en dos vías de circulación de flujo. Ambos pueden ser estrangulamientos fijos o un estrangulamiento fijo y el otro ajustable o los dos estrangulamientos ajustables. Estos dispositivos de amortiguación son conocidos, por ejemplo, para válvulas de soporte de cargas de aparatos hidráulicos o en sistemas de regulación de bombas ajustables. En este último caso, el dispositivo de
10 amortiguación hidráulico influye en el comportamiento dinámico de la bomba de ajuste, por ejemplo, para minimizar o eliminar un rebasamiento.

[0003] En un sistema de regulación conocido en la práctica de una bomba ajustable está dispuesto un estrangulamiento de ajuste en una vía de salida de una válvula de corredera de 3/2 vías hacia el lado de baja presión. La válvula de corredera de 3/2 vías regula, partiendo de la presión de alimentación, por ejemplo, de forma dependiente de la presión de carga, el accionamiento del émbolo de ajuste y la descarga del émbolo de ajuste hacia el lado de baja presión. La amortiguación tiene lugar en base a fugas internas a través de los estrangulamientos de ajuste. Cada uno de los estrangulamientos de ajuste presenta un elemento de ajuste, para posibilitar el ajuste de acuerdo con las necesidades de la sección transversal de estrangulamiento. Una amortiguación óptima de las oscilaciones de presión en el sistema de regulación de la bomba de ajuste requiere, por ejemplo, tener en cuenta la relación, dependiente del sistema, entre las fugas internas en el lado de salida de flujo en el émbolo de ajuste y las fugas internas en el lado de salida de flujo de la válvula de corredera de 3/2 vías, es decir, en caso de reducción de una sección transversal de estrangulación, aumentar la otra sección de estrangulación. Cuando se deben realizar trabajos de ajuste en ambos elementos de ajuste de ambos estrangulamientos de ajuste es difícil llevar a cabo los ajustes de manera relativamente precisa de forma correspondiente a la ley teórica del sistema de regulación, condicionada por el sistema. Estos ajustes requieren elevados conocimientos específicos y habilidad, requieren mucho tiempo, puesto que la consecuencia de un ajuste efectuado, solamente se comprobará en el funcionamiento y conducen solamente a un compromiso entre las secciones transversales de estrangulación apropiadas, de ambos elementos de estrangulación. La razón de ello es que el fabricante del sistema de regulación, que conoce la ley teórica condicionada por el sistema, no tiene influencia alguna sobre los ajustes realizados por el usuario. Además, la complicación constructiva para dos dispositivos de estrangulación de ajuste con elementos de ajuste individuales es elevada.
15
20
25
30

[0004] Se conoce por el documento EP 0 084 835 A un sistema de regulación de una bomba ajustable en el que para el control previo de la presión de una válvula de varias vías para dos cilindros de ajuste de la bomba ajustable se prevé una válvula de realimentación de 4/3 vías que es accionable con dependencia de la presión del cilindro de ajuste. En la válvula de realimentación se puede ajustar una posición de cero en la que ambos lados de ajuste de la presión para la válvula de varias vías se descargan conjuntamente a través de dos estrangulamientos fijos hacia el depósito. Para un ajuste de la válvula de realimentación desde la posición de cero, se bloquean ambos estrangulamientos fijos mediante el elemento de válvula de la válvula de realimentación.
35

[0005] En un dispositivo de control conocido por el documento JP 50-132501 A que es alimentado desde una bomba ajustable, se prevé paralelamente a una válvula de varias vías que controla la acción de la presión de un punto de consumo hidráulico a base de la bomba de ajuste, un equilibrador de la presión accionable mediante una palanca manual o previamente controlado por la presión, en el que un émbolo con dos zonas anulares o resaltes, funciona conjuntamente de manera alternativa, a modo de obturador, con salidas para unir una conexión de presión con el depósito o con un canal de control adicional.
40

[0006] Por el documento EP 1 577 563 A se conoce un dispositivo de control hidráulico para una máquina de producción que es alimentado por una bomba ajustable. Entre la bomba ajustable y el depósito, se prevé una válvula principal de circulación que es accionable mediante una válvula magnética para permitir el paso directo del medio de presión al depósito o a un grupo de válvulas de varias vías para diferentes puntos de utilización. Cada válvula de paso de varias vías del grupo contiene un canal de paso hacia el depósito que, en posición neutra de la válvula de paso de varias vías se abre directamente al depósito y para un ajuste de la válvula de varias vías es cerrado bruscamente partiendo de la posición neutra.
45
50

[0007] El documento GB 1 095 347 A se refiere a un servomecanismo de presión de fluido con una válvula, en el que un elemento de válvula giratorio en su movimiento de giro ajusta dos estrangulamientos simultáneamente en sentido contrario.

[0008] Por el documento DE 32 27 452 A se conoce un dispositivo de control y regulación para una unidad hidráulica ajustable en el que se prevé un motor hidrostático como fuente de accionamiento de un conducto de la red de presión para una presión que es constante en grado máximo, que acciona, mediante un eje de accionamiento, una bomba auxiliar de control que actúa como generadora de una señal de número de revoluciones. Una conducción de alimentación de presión de control de la bomba auxiliar de control, constituida en forma de bomba de característica
55

constante, está unida con un medio de estrangulamiento de ajuste con el depósito. Una conducción de salida del motor hidráulico que acciona la bomba auxiliar de control está conectada para el accionamiento de un cilindro de ajuste del motor hidráulico con intermedio de una válvula de regulación de varias vías y otro estrangulamiento de ajuste de forma correspondiente con el depósito. Ambos estrangulamientos de ajuste pueden estar unidos entre sí para accionamiento en sentido contrario. Los estrangulamientos de ajuste no sirven, de todos modos, para la amortiguación de oscilaciones de presión, sino para la predeterminación de la velocidad de giro teórica del motor hidráulico en ambas direcciones de giro.

[0009] La invención se propone el objetivo de dar a conocer un dispositivo de amortiguación hidráulico, así como un sistema de regulación, en el que de forma constructiva sencilla se pueda ajustar la amortiguación óptima de manera rápida y sin conocimientos técnicos especiales.

[0010] Este objetivo se consigue mediante las características de las reivindicaciones 1 y 12.

[0011] Con la suposición de que entre ambos parámetros de regulación variables con intermedio de dos estrangulamientos ajustables del sistema de regulación existe una ley teórica condicionada por el sistema que se debe tener en cuenta en las operaciones de ajuste, se determina, mediante el acoplamiento mecánico de ambos estrangulamientos de ajuste del dispositivo de amortiguación, con intermedio del mismo elemento de ajuste, la correspondiente relación entre secciones transversales de estrangulación, siendo ello realizado por el fabricante de los componentes del dispositivo de amortiguación. Ambos estrangulamientos de ajuste, las vías de salida de flujo y la conexión al lado de baja presión, así como el elemento de ajuste están dispuestos en un cuerpo envolvente. Ambas vías de salida de flujo son conducidas conjuntamente a un nudo de vías de salida de flujo desde el cual de modo preferente, sale una única conexión hacia el lado de baja presión. Ambas estrangulaciones de ajuste están dispuestas en comunicación entre sí en los nudos de vías de salida de flujo y utilizan la misma conexión hacia el lado de baja presión. Como aspecto adicional positivo, los efectos de estrangulación de ambas estrangulaciones de ajuste se pueden incluso superponer entre sí en los nudos de vías de salida de flujo. Una vía de salida de flujo hacia el lado de baja presión, está constituida por un orificio recto de paso en el cuerpo envolvente. La otra vía de salida de flujo corta preferentemente de manera perpendicular, en los nudos de vías de salida de flujo, el orificio de salida con un orificio transversal que desemboca en dicho orificio pasante. El elemento de ajuste está dispuesto en el orificio o en una prolongación del mismo y, es ajustable en la dirección del eje del orificio. Permite conseguir una rápida amortiguación óptima, puesto que una variación de una sección transversal de estrangulación a un valor más grande obliga simultáneamente la variación de la otra sección transversal de tobera a valores más pequeños y los ciclos tienen en cuenta las variaciones de la ley teórica condicionada por el sistema. El ajuste es cómodo y puede ser llevado a cabo con rapidez, puesto que solamente se tiene que manipular un elemento de ajuste y el ajuste, por lo menos, dentro de un segmento de la carrera total de ajuste reduce la sección del estrangulamiento y aumenta la otra sección de estrangulamiento de manera correspondiente a la ley teórica del sistema, o bien a la inversa. La combinación mecánica de ambos estrangulamientos de ajuste para la variación simultánea y en sentido contrario de las secciones transversales de los estrangulamientos tiene, como resultado, una simplificación constructiva notable. El usuario encuentra fácilmente el ajuste óptimo, puesto que, necesita variar solamente una sección de estrangulamiento y entonces de manera automática la otra sección transversal de estrangulamiento alcanza la magnitud adecuada.

[0012] El sistema de regulación se caracteriza por el hecho de que el comportamiento dinámico de la bomba de ajuste en las operaciones de ajuste, por ejemplo, en los ajustes dependientes de la presión de carga, son amortiguados de manera favorable. Mediante el dispositivo de amortiguación se puede minimizar o suprimir un rebasamiento así como reacciones oscilantes en el ajuste de la bomba de ajuste.

[0013] En una forma de realización ventajosa, las secciones de los estrangulamientos se pueden variar de forma lineal en sentido contrario. En este caso, los gradientes correspondientes positivos o negativos, pueden ser iguales o desiguales en las variaciones lineales, por ejemplo, de manera correspondiente con adecuación a la ley teórica condicionada por el sistema entre ambas fugas internas del sistema de regulación. Esta ventaja está apareada a una posibilidad de ajuste rápida con una amortiguación óptima, incluso sin conocimientos especiales del usuario, que necesita manipular solamente un único elemento de ajuste. Las variaciones de las secciones transversales de estrangulamiento tiene lugar de manera forzosa, tal como está predeterminado por el fabricante del dispositivo de amortiguación o bien del sistema de amortiguación.

[0014] En una forma de realización alternativa, las secciones de estrangulación pueden tener lugar simultáneamente y en sentido contrario, pero de forma no lineal, con curvas iguales o desiguales, con gradientes positivos o negativos, iguales o distintos. De esta manera, en caso deseado, la ley teórica entre ambos parámetros de regulación dependiente del sistema puede ser tenida en cuenta de manera mejorada.

[0015] En una realización ventajosa, como mínimo una sección de estrangulamiento de una tobera de ajuste se puede mantener en el segmento del principio y/o en el segmento del final de la carrera de ajuste en una magnitud mínima o máxima, esencialmente constante, de manera que en la curva se produce la variación de la sección transversal durante la carrera de ajuste, como mínimo, una plataforma o meseta. En la zona de la meseta, se mantendrá una determinada fuga interna, incluso en el caso en el que la sección transversal de estrangulamiento del otro estrangulamiento es aumentada o disminuida. La meseta es constructivamente previsible para un estrangulamiento de ajuste o para ambos y dispuesta o bien solamente al principio, o solamente al final o al principio y al final de la carrera

de ajuste. Una meseta de este tipo puede ser predeterminada incluso, de manera adecuada a la ley teórica del sistema, dentro de la carrera de ajuste, por ejemplo, en una zona intermedia para uno u otro o para ambos estrangulamientos.

[0016] La sección transversal de estrangulación de una de las estrangulaciones está definida, como mínimo, por el perímetro externo de una cabeza que se hunde saliendo del orificio dentro del orificio pasante y, la pared interna de dicho orificio pasante, de manera que dicha cabeza puede estar montada sobre el elemento de ajuste o puede formar parte del mismo. La cabeza actúa como cuerpo de estrangulación, que dependiendo de la posición del elemento de ajuste dentro de la carrera de ajuste, estrangula de manera creciente o libera el orificio pasante.

[0017] La sección transversal de estrangulación de la otra estrangulación será definida en una parte en un canal de salida que desemboca en el orificio pasante, en la cabeza y, en la otra parte por un canal transversal, que atraviesa la cabeza y la pared interna del orificio pasante. De esta manera, como mínimo, dentro de un segmento de la carrera de ajuste del elemento de ajuste, funciona como orificio por lo menos una desembocadura del canal transversal en la cabeza junta con la pared interna del orificio pasante o junta al borde divisorio entre el orificio y el orificio pasante conjuntamente. El funcionamiento como orificio posibilita una variación fina de esta sección transversal de estrangulación.

[0018] Para que, por ejemplo, en el otro estrangulamiento, se pueda conseguir una meseta en la variación de la sección transversal de estrangulamiento, se puede disponer en la cabeza, entre la desembocadura del canal de salida y una conexión de comunicación con el canal transversal, un estrangulamiento fijo, cuya sección transversal es más reducida que la sección del canal transversal. Esta estrangulación fija y la sección de estrangulación ajustable del otro estrangulamiento funcionan en paralelo entre sí. Mientras que la desembocadura del canal transversal está recubierta por la pared interna de un orificio, funciona solamente la estrangulación fija, de manera que, independientemente de otra variación de la sección de estrangulación de un estrangulamiento, el estrangulamiento fijo mantiene una sección transversal de estrangulamiento básicamente constante.

[0019] Para el caso de que sea también de interés una meseta para un primer estrangulamiento de ajuste, se puede disponer entre el perímetro externo de la cabeza y la pared interna del orificio pasante, una sección de estrangulamiento que, por ejemplo, sea menor que la sección del canal transversal. Esta sección de estrangulamiento que permanece libre, queda abierta incluso en la posición final máxima de ajuste del elemento ajustable. Una parte de la sección de estrangulación que queda libre, puede ser también en este caso el canal transversal que actúa como estrangulación de ajuste del otro estrangulamiento de ajuste.

[0020] De manera ventajosa se constituye dentro de, como mínimo, una sección parcial de la carrera de ajuste del elemento de ajuste, de la sección de ocupación entre el canal transversal y la pared interna del orificio pasante, simultáneamente una parte de la sección de estrangulación de ambos estrangulamientos. De esta manera se evita un cierre completo de una trayectoria de salida de flujo, en caso de que ello sea deseable.

[0021] En una forma de realización ventajosa la sección transversal de estrangulamiento del otro estrangulamiento está definida mediante la pared interna de un orificio previsto entre la vía de salida de flujo que desemboca en el orificio y, el orificio pasante y como mínimo dos, preferentemente tres puntos de estrangulación conectados en serie en la cabeza del elemento de ajuste, preferentemente mediante por lo menos una ranura longitudinal, preferentemente varias ranuras distribuidas en dirección de la periferia, en la cabeza y dos expansiones separadas por un estrechamiento, interrumpidas por la ranura longitudinal, conformadas en la cabeza, cuyo diámetro externo corresponde aproximadamente al diámetro interno del orificio. Esta forma de realización es favorable desde el punto de vista de fabricación porque, tanto el orificio como los resaltes y el estrechamiento, así como la, como mínimo, una ranura longitudinal, pueden ser fabricados con herramientas simples y con elevada precisión, de manera ventajosa y en una construcción del dispositivo de amortiguación a base de componentes de acero. Los puntos de estrangulación conectados en serie generan un efecto de estrangulación combinatorio hasta que el resalte delantero en la dirección de ajuste ha entrado en el orificio pasante y ahora funciona el punto de estrangulación posterior. De esta manera se puede conseguir una estrangulación de ajuste, constructivamente predeterminada, con comportamiento no lineal de la variación de la sección transversal de estrangulación de la otra estrangulación de ajuste. En caso deseado, hasta la salida del resalte delantero del orificio en el orificio pasante, a pesar del movimiento de ajuste del elemento de ajuste, la sección transversal puede permanecer sustancialmente constante, para conseguir un efecto de meseta o plataforma.

[0022] De manera constructivamente simple, el elemento de ajuste está constituido por un tornillo de ajuste que se puede roscar en el orificio, que entre la cabeza y la sección roscada presenta un estrechamiento que se encuentra en la zona de desembocadura de la vía de salida de flujo en el orificio, de manera que este estrechamiento mantiene una sección de paso en el orificio que puede ser mayor que, por ejemplo, la sección de paso del canal transversal y/o del canal de salida o bien del estrangulamiento fijo dispuesto en el mismo.

[0023] En una forma de realización ventajosa, el elemento de ajuste es ajustado mecánicamente, por ejemplo de forma manual con una herramienta o un botón giratorio. De forma alternativa, se puede utilizar para ello un actuador que hace girar el tornillo de ajuste. De manera alternativa, el elemento de ajuste puede ser ajustado a distancia de forma hidráulica o, eléctricamente o, electromagnéticamente y directamente de forma lineal dentro de la carrera de ajuste. Para ello se puede utilizar un émbolo, un imán proporcional o un motor paso a paso.

[0024] A base de los dibujos se explicarán formas preferentes del objeto de la invención. Se muestran:

La figura 1, muestra un diagrama de bloques de un sistema de regulación de una bomba de ajuste con un dispositivo de amortiguación hidráulico incorporado,

La figura 2, muestra la sección longitudinal de una realización del dispositivo de amortiguación,

5 La figura 3, muestra una sección longitudinal de otra realización del dispositivo de amortiguación,

La figura 4, muestra un gráfico para representar las variaciones en sentido contrario de las secciones transversales de estrangulamiento del dispositivo de amortiguación de la figura 2, y

La figura 5, muestra una representación simbólica del dispositivo de amortiguación hidráulico.

1.0 [0025] La figura 1, muestra como uno de los casos de utilización distintos que son posibles para un dispositivo de amortiguación hidráulico (D) según la invención, un sistema de regulación (S) de una bomba de ajuste hidráulica (P). La bomba de ajuste (P) alimenta un conducto de presión (1) y con intermedio de un nudo (2) por ejemplo, un dispositivo de válvula (3) para controlar, como mínimo, un punto de consumo hidráulico no mostrado, en donde su presión de carga será captada por un conducto de control (6). Del nudo (2) se deriva un conducto (4) a una válvula de 3/2 vías (7), por la que se puede actuar sobre el émbolo de ajuste (10) con intermedio de la conducción (9), que ajusta la bomba de ajuste (P) (en sentido contrario a las agujas del reloj) en una cantidad de alimentación mínima y (en el sentido de las agujas del reloj) en una cantidad de alimentación máxima, apoyado por otro émbolo de ajuste mediante resorte (10') que funciona en sentido contrario. La válvula de 3/2 vías (7) recibirá una presión de control previo mediante un conducto de control (5) que deriva del conducto (4), en la dirección de una posición de control en donde el conducto (4) se ha unido con el conducto (9) y, el émbolo de ajuste (10) recibirá una impulsión completa. En la dirección de control previo dispuesta en sentido contrario a la válvula de 3/2 vías (7), será alimentada con intermedio del conducto de control (6) y del resorte (8), preferentemente ajustable, en la dirección de una posición de control, en la que el conducto (9) está unida con una vía de salida de flujo (13) al lado de baja presión (17) (de un depósito (R)) para eliminar la acción de presión del émbolo de ajuste (10). Del conducto (9) se ramifica en un nudo (11) una vía de salida de flujo (12) de manera correspondiente al lado de baja presión (17).

2.5 [0026] Las vías de salida de flujo (12, 13) conducen a través del dispositivo de amortiguación hidráulico (D), en el que está introducido un estrangulamiento de ajuste (D1) en la vía de salida de flujo (13) y otro estrangulamiento de ajuste de (D2) en la vía de salida de flujo (13), hacia un depósito (R). Tal como se ha indicado mediante las flechas (15, 16), las secciones transversales de estrangulamiento de ambos estrangulamientos de ajuste (D1, D2) son ajustables y ello mediante un elemento de ajuste común indicado de manera general con el numeral (14). Mediante elemento de ajuste (14) ambos estrangulamientos de ajuste (D1, D2) son acoplados mecánicamente, de manera que, (ver las direcciones de las flechas (15, 16)) una sección transversal de estrangulamiento se reduce y simultáneamente la otra sección transversal de estrangulamiento aumenta e inversamente, y ello como mínimo dentro de una sección parcial de la carrera de ajuste del elemento de ajuste (14). A través del dispositivo de amortiguación hidráulico (D) se producen fugas internas que producen una amortiguación de las oscilaciones de presión en el sistema de regulación (S) y de este modo, minimizan o eliminan el disparo o comportamiento de reacción oscilante de ajustes de la bomba ajustable (P).

3.0 [0027] Las fugas internas a través de ambos estrangulamientos (D1, D2) son dos parámetros de regulación del sistema de regulación (S), entre las que predomina una ley teórica dependiente del sistema que tiene en cuenta de forma constructiva, el dispositivo de amortiguación hidráulico (D).

4.0 [0028] La figura 2, indica una sección longitudinal de una forma de realización concreta del dispositivo de amortiguación hidráulico (D), que puede ser utilizada en por ejemplo, el sistema de regulación (S) de la figura 1 y en la que se utilizan parcialmente números de referencia que ya se han mostrado en la figura 1.

4.5 [0029] Ambos estrangulamientos (D1, D2) están dispuestos constructivamente en un cuerpo envolvente (18) que es atravesado por un orificio pasante (19). Por ejemplo, en el extremo posterior del orificio pasante (19) está conectada la vía de salida (13) de la válvula de 3/2 vías (7) de la figura 1, mientras que en el extremo de la parte frontal del dibujo el orificio pasante (19) define el conducto (17) o el lado de baja presión.

5.0 [0030] Además se ha previsto en el cuerpo (18) transversalmente con el sector al orificio pasante (19), preferentemente en disposición perpendicular a éste último, un orificio (40), que corta al orificio pasante (19) en un nudo de salida de flujo (K), o bien desemboca en el mismo. En el orificio (40) está dispuesto el elemento de ajuste (14) de ambos estrangulamientos (D1, D2) como por ejemplo, en forma de un tornillo de ajuste (21). El tornillo de ajuste (21) puede ser desfasado por roscado en una sección roscada (24) del orificio (40) en la dirección del eje del orificio, por ejemplo mediante el alojamiento hexagonal interno (22), o un botón giratorio no mostrado. De manera alternativa, se puede prever un dispositivo de accionamiento (23), que actúa sobre el tornillo de ajuste (21), por ejemplo un motor eléctrico o un motor paso a paso, un imán proporcional o un cilindro hidráulico para ajustar el dispositivo de amortiguación hidráulico (D) accionable de forma remota. En vez del tornillo de ajuste (21) se podría aplicar directamente un accionador lineal o se podría accionar el elemento de ajuste (14) desplazable linealmente.

[0031] El tornillo de ajuste (21) presenta, a continuación de la sección de rosca (24), un estrechamiento (25)

en cuya zona del cuerpo (18) desemboca otro orificio (20) en el que está conectada la vía de la salida de flujo (12). A continuación, en el estrechamiento (25) el tornillo de ajuste (21) presenta una cabeza (26) que tiene por ejemplo, una periferia externa en forma de bola o redondeada (27) y que se introduce en la zona del nudo de salida de flujo (K) en el orificio pasante (19). La periferia externa (27) de la cabeza (26) define con una pared interna (28) del orificio pasante (19) la sección transversal de estrangulamiento de uno de los estrangulamientos de ajuste (D2). Cuando mayor es la penetración del tornillo de ajuste (21) de la figura 2, menor será la sección transversal de estrangulamiento del estrangulamiento de ajuste (D2)

[0032] Del estrechamiento (25) conducen los canales de derivación (29), por ejemplo a dos canales transversales (30) del cabezal (26), que se cruzan entre sí con un ángulo de 90°. Como mínimo, una desembocadura de un canal transversal (30) puede actuar como orificio junta con el borde de separación de la pared interna (28) del orificio pasante (19) dependiendo de la profundidad de roscado del tornillo de ajuste (21). En este caso, de forma opcional, discurren de los canales transversales (30) un canal de salida casi axial (32) hacia el extremo frontal libre de la cabeza (26).

[0033] En una forma de realización (tal como se ha mostrado) se ha previsto, entre los canales transversales (30) y la desembocadura del canal de salida (32) en la cara frontal de la cabeza (26), un estrangulamiento fijo (31) cuya sección de estrangulamiento es menor que la sección transversal de los canales transversales (30). La separación axial de los canales transversales (30) desde el extremo frontal de la cabeza (26) se escoge de manera tal que al roscar adicionalmente hacia arriba el tornillo de ajuste (21), tal como se ha mostrado en la figura 2, las desembocaduras de los canales transversales (30) a través de la pared del orificio (40) quedan cerradas y solamente queda abierta la vía de flujo a través de la estrangulación fija (31) en el orificio pasante (19). Si el tornillo de ajuste (21) es ajustado dentro de una zona en la que están cerradas las desembocaduras de los canales transversales (30), la sección transversal de estrangulamiento de uno de los estrangulamientos de ajuste (D2) variará, permaneciendo no obstante la sección transversal de estrangulamiento del estrangulamiento fijo (31) sin variación (efecto de meseta o plataforma) o incluso será el único en funcionamiento, tal como se explicará más adelante. Además de la carrera de ajuste del tornillo de ajuste (21), mediante la acción de orificio entre, como mínimo una desembocadura de los canales transversales (30) y la pared interna (28) del orificio pasante (28) se puede variar la sección transversal de estrangulamiento del otro estrangulamiento de ajuste (D1), por ejemplo, se puede aumentar. La sección transversal de estrangulamiento de un estrangulamiento de ajuste (D2) puede ser producida de esta manera, o como mínimo se mantendrá sustancialmente constante, puesto que con la reducción o aumento de la sección de estrangulamiento entre la periferia externa (27) de la cabeza (26) y la pared interior (28) del orificio pasante (19) tiene lugar simultáneamente una reducción o bien un aumento de la sección del orificio entre los canales transversales (30) y la pared interna (28) del orificio pasante (19), es decir, que en estas circunstancias un estrangulamiento de ajuste (D2) utiliza conjuntamente los canales transversales (30) previstos propiamente para el otro estrangulamiento de ajuste (D2)

[0034] La figura 3, muestra una sección longitudinal de otra forma de realización del dispositivo amortiguador (D). El orificio (40) dirigido hacia el orificio pasante (19) contiene, en función de tornillo ajustable que se puede fijar con una contratuerca, un elemento de ajuste general (14) de ambos estrangulamientos de ajuste (D1, D2) y está unido mediante un orificio de menor diámetro (39) con el orificio pasante (19). La vía de salida de flujo desemboca en el orificio (40), entre el vástago (25) y el orificio (39). Un tornillo (44), que corta transversalmente el orificio (40) constituye un tope para el elemento de ajuste (14). El orificio pasante (19) del bloque (18), que es, por ejemplo, el bloque de la válvula de 3/2 vías (7) de la figura 1, está constituido como orificio ciego que sale directamente del orificio de la válvula. La cabeza (26) con su periferia externa redondeada (27) define con la pared interna (28) del orificio pasante (19) un estrangulamiento de ajuste (D2) en la vía de salida de flujo (13). El vástago (25) se estrecha hacia la cabeza (26), y contiene como mínimo una ranura longitudinal (38), preferentemente varias, por ejemplo tres, ranuras longitudinales distribuidas según la dirección de la periferia con una determinada profundidad y anchura. En la cabeza se ha conformado un reborde más estrecho (41), que se encuentra en la dirección de introducción del elemento de ajuste (14) en el orificio pasante (19), el cual está separado mediante un estrechamiento (42) de un reborde (43) más ancho, situado por detrás. Ambos rebordes (41, 43) son interrumpidos, como mínimo, mediante una ranura longitudinal (38). El diámetro externo de los rebordes (41, 43) son sólo ligeramente menores que el diámetro interno del orificio (39). De esta manera se han constituido, en ambas formas de realización, dos lugares de estrangulación conectados en serie que actúan de forma combinatoria en la posición mostrada en la figura 3 del elemento de ajuste (14). El medio a presión que procede de la vía de salida de flujo (12) será estrangulado en primer lugar en el primer punto de estrangulamiento de la ranura longitudinal (38) entre el reborde (43) y la pared interna del orificio (39), por lo que se puede expansionar en la zona del estrechamiento (42) y será estrangulado en el segundo punto de estrangulamiento en la ranura longitudinal (38) entre el reborde (41) y la pared interna del orificio (39), al entrar en el orificio pasante (19). Este es un lugar del elemento de ajuste (14) con estrangulación máxima en el primer estrangulamiento de ajuste (D1). En el otro estrangulamiento de ajuste (D2), tiene una sección de estrangulación máxima.

[0035] Si el elemento de ajuste (14) se rosca adicionalmente tal como se ha mostrado en la figura 3, la cabeza (26) entra con el reborde (41) adicionalmente en el orificio pasante (19). Por lo tanto, funciona solamente el punto de estrangulación en la ranura longitudinal (38) entre el reborde (43) y la pared interna del orificio (39), y eventualmente también el punto de estrangulamiento en la zona del estrechamiento (42). La sección transversal de estrangulación utilizable del primer estrangulamiento de ajuste (D1) queda, por lo tanto, aumentada, mientras que la sección transversal de estrangulamiento efectiva del otro estrangulamiento (D2) resulta reducida.

[0036] Si el elemento de ajuste (14) es roscado todavía adicionalmente dentro del orificio (40), entra entonces, finalmente el reborde (43) en la desembocadura del orificio (39), de manera que solamente permanece efectivo el punto de estrangulamiento de la ranura longitudinal (38) entre el reborde (43) y la pared interna del orificio (39). La sección transversal efectiva de estrangulamiento ya no se altera adicionalmente para un ajuste adicional, incluso en el caso de la sección transversal de estrangulamiento del otro estrangulamiento ajustable (D2) se estrechara adicionalmente. La estanqueidad del vástago (25) en el orificio (40) determina de modo seguro, que ninguna cantidad de medio a presión puede salir desde el orificio (40) hacia fuera.

[0037] La figura 4 muestra un diagrama de la forma en que varían las secciones transversales de estrangulación (A) de ambos estrangulamientos ajustables (D1, D2) a lo largo de la carrera de ajuste (h) del elemento de ajuste (14). Las secciones transversales (A) de estrangulamiento variarán simultáneamente de forma inversa, es decir, por la reducción de la sección transversal de estrangulamiento del primer estrangulamiento de ajuste (D2) se produce un aumento de la sección de estrangulamiento del otro estrangulamiento de ajuste (D1), y a la inversa. Las variaciones de las secciones transversales de estrangulamiento de ambos estrangulamientos de ajuste (D1, D2) se han mostrado en la figura 4 la forma de las rectas (33, 35), de manera que sus gradientes positivos o negativos pueden ser iguales o distintos. La disposición del punto de corte de las rectas (35, 33) dentro de la carrera de ajuste (h) se puede predeterminedir constructivamente. De forma alternativa, las secciones transversales de estrangulamiento (A) de ambos de estrangulamientos de ajuste (D1, D2) o solamente la sección transversal de estrangulamiento (A) de uno de los estrangulamientos de ajuste (D1) ó (D2) (indicado en trazos) pueden ser variados según curvas constructivamente determinadas (35', 33') de forma igual o distinta y con gradientes positivos o negativos iguales o distintos.

[0038] Como opción o alternativa se ha mostrado además en la Figura 4 que, como mínimo, una de las rectas (35, 33) o de las curvas (35', 33') presenta una meseta o plataforma (36) ó (37), en este caso en una sección extrema. Esta meseta o plataforma significa que la sección transversal de estrangulamiento correspondiente (A) ya no varía adicionalmente en una operación de ajuste. La meseta o plataforma (37) resulta del estrangulamiento fijo (31) en la figura 2 cuando los canales transversales (30) están cerrados. Una meseta o plataforma en las rectas o curvas (33, 33') del estrangulamiento de ajuste (D1), se puede conseguir, por ejemplo, por la colaboración entre la reducción de la sección entre la periferia externa (27) del cabezal (26) y la pared interna (28) del orificio pasante (19), y la reducción o agrandamiento simultáneos de la abertura de ocultación de entre, como mínimo una desembocadura de un canal transversal (30) y la pared interna (28) del orificio pasante (19).

[0039] De manera alternativa o adicional (no mostrado), se puede predeterminedir una meseta también en una zona intermedia de la carrera (h) de ajuste en uno u otro o en ambos, estrangulamientos de ajuste (D1, D2), por medios constructivos.

[0040] La figura 5 muestra el dispositivo amortiguador hidráulico (D) en una representación simbólica. Se trata propiamente de una válvula de tipo 3/2 vías entre las salidas de flujo (12, 13) y el lado de baja presión (17). Esta válvula será accionada en tres posiciones mediante el elemento de ajuste conjunto (14) (tornillo de ajuste (21)).

[0041] En la posición inferior, la vía de salida de flujo (12) de la figura 2, con un efecto de estrangulamiento intenso, está unida con el lado de baja presión (17) mediante la sección transversal entre la periferia externa (27) de la cabeza (26) y la pared interna (28) del orificio pasante (19), y la abertura de ocultación entre, como mínimo, una desembocadura de un canal transversal (30) y la pared interna (28) del canal de paso (19). La vía de salida de flujo (13) está unida con el lado de baja presión (17) con intermedio de la sección de estrangulación entre la desembocadura entre un canal transversal (30) y la pared interna (28) del orificio pasante (19). El estrangulamiento fijo (31) conectado en paralelo, en caso de que exista, no desempeña en este caso papel alguno, dado que la sección de ocultación es mayor que la sección del estrangulamiento fijo (31).

[0042] En la posición media se encuentra unida la vía de salida de flujo (12) con reducido efecto de estrangulación, con intermedio de la sección transversal entre la periferia externa (27) de la cabeza (26) de la pared interna (28) del orificio pasante (19), con el lado de baja presión (17). La vía de salida de flujo (13) está unida por el contrario, solamente mediante los canales transversales abiertos (30) con el lado de baja presión (17).

[0043] En la posición de cambio superior la vía de salida de flujo (12) está unida con un efecto de estrangulación todavía menor con intermedio de la sección existente entre la periferia externa (27) de la cabeza (26) y la pared interna del orificio pasante (19) con el lado de baja presión (17), mientras que la vía de salida de flujo (13) está unida solamente mediante la estrangulación fija (31) con el lado de baja presión (17) (meseta o plataforma).

[0044] En las posiciones inferior y superior, se pueden predeterminedir de manera correspondiente secciones transversales de estrangulación mínimas para la vía de salida de flujo (12) o para la vía de salida de flujo (13). La posición media es una zona de control en la que las secciones de estrangulación son modificadas, una con respecto a la otra, en sentido contrario. En las posiciones inferior y superior, la vía de salida de flujo (13) puede ser efectiva con un estrangulamiento mínimo o sin estrangulamiento sustancial o bien la vía de salida de flujo (12) puede ser efectiva con estrangulamiento mínimo o sin estrangulamiento.

[0045] Los canales transversales (30) pueden desembocar, en una forma de realización alternativa, en una ranura periférica circundante (no mostrada) de la cabeza (26) para conseguir, independientemente de la posición

relativa de giro de la cabeza (26) o del tornillo de ajuste (21), una colaboración exactamente definida como orificio con la pared interna (28) del orificio pasante (19), o bien con el borde de corte entre el orificio (40) y el orificio pasante (19), que depende, estrictamente, de la profundidad de roscado del tornillo de ajuste (21). En otra realización alternativa, la cabeza (26) podría estar acoplada con el tornillo de ajuste (21), con intermedio de una unión giratoria y, por ejemplo, podría estar guiada mediante un pasador que se acopla en una ranura de guiado axial y es desplazable linealmente y que puede ser bloqueado contra el giro conjunto, de manera que solamente un canal transversal (30) dispuesto, por ejemplo, de forma coaxial con respecto al orificio pasante (19) con su desembocadura dependiente solamente de la profundidad de roscado del tornillo de ajuste (21), funciona conjuntamente de manera exactamente definida con la pared interna (28) del orificio pasante (19) o bien con el canto de separación entre el orificio (40) y el orificio pasante (19) a modo de dispositivo de ocultación. Otra alternativa adicional podría consistir en que la estrangulación fija (31) estuviera sustituida por una estrangulación roscada recambiable acoplada por roscado que se pudiera cambiar por otra estrangulación roscada con otra sección de estrangulamiento. Finalmente las desembocaduras de los canales transversales (30) y/o la periferia externa (27) de la cabeza (26) podrían estar construidas con una forma geométrica especial para modificar la sección transversal de estrangulamiento correspondiente en el acoplamiento roscado del tornillo de ajuste (21), según criterios predeterminados, por ejemplo para conseguir desarrollos tal como los mostrados en la figura 4 y/o las mesetas o plataformas.

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo amortiguador hidráulico (D) para parámetros de regulación de un sistema de regulación (S), en especial para un sistema de regulación de bombas ajustables (S) con dos estrangulamientos (D1, D2) dispuestos en vías de salida de flujo separadas (12, 13) hacia un lado de baja presión, en el que la sección transversal efectiva de estrangulación (A) de por lo menos una estrangulación es variable dentro de una carrera de ajuste (h), caracterizado porque ambas estrangulaciones (D1, D2), las dos vías de salidas de flujo (12, 13), el lado de baja presión y un elemento de ajuste (14) ajustable dentro de la carrera de ajuste (h) conjuntamente para ambas estrangulaciones de ajuste (D1, D2) están dispuestas en un cuerpo envolvente (18), en el cual las dos vías de salida de flujo (12, 13) son guiadas conjuntamente hacia un nudo (K) de vías de salida de flujo, del cual discurre una única vía de salida de flujo (17) hacia el lado de baja presión, que ambas estrangulaciones de ajuste (D1, D2) comunican entre sí en nudos de vías de salida de flujo (K), en donde una vía de salida de flujo (13, 17) está constituida por un orificio pasante (19) en el cuerpo (18) y la otra vía de salida de flujo (12) desemboca en los nudos (K) de las vías de salida de flujo con un orificio (40), que corta transversalmente el orificio pasante (19), que el elemento de ajuste (14), que acopla mecánicamente las estrangulaciones de ajuste (D1, D2), está dispuesto en el orificio (40) o en una prolongación del orificio de forma ajustable en la dirección del eje del mismo y, por lo menos dentro de una sección de la carrera de ajuste (h) modifica simultáneamente las secciones transversales de estrangulación (A) de ambas estrangulaciones de ajuste (D1, D2) en sentido contrario.
2. Dispositivo de amortiguación hidráulico, según la reivindicación 1, caracterizado porque las secciones de estrangulación (A) se pueden variar linealmente en sentido contrario, preferiblemente con gradientes positivos y negativos iguales o distintos.
3. Dispositivo de amortiguación hidráulico, según la reivindicación 1, caracterizado porque las secciones de estrangulación (A) pueden ser modificadas en sentido contrario a lo largo de curvas (33', 35') no lineales, iguales o distintas.
4. Dispositivo de amortiguación hidráulico, según como mínimo una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque en el ajuste del elemento de ajuste (14), la sección transversal de estrangulación (A) de por lo menos una estrangulación de ajuste (D1, D2) se puede mantener en una sección inicial y/o sección final de la carrera de ajuste (h), como mínimo, de manera sustancial a lo largo de una meseta o plataforma (36, 37), en un valor mínimo o máximo sustancialmente constante.
5. Dispositivo de amortiguación hidráulico, según la reivindicación 1, caracterizado porque la sección transversal de estrangulación (A) de una estrangulación de ajuste (D2) de ambas estrangulaciones de ajuste (D1, D2) está definida, como mínimo, por el perímetro externo de una cabeza (26), que se introduce saliendo del orificio (40) en el orificio pasante (19) y la pared interna (28) del orificio pasante (19), en donde la cabeza (26) está montada sobre el elemento de ajuste (14) o forma parte del elemento de ajuste y porque la sección transversal de estrangulación (A) de otra estrangulación de ajuste (D1) de ambas estrangulaciones de ajuste (D1, D2), está definida, por una parte, en un canal de salida (32) que desemboca en el orificio pasante (19) y, por otra parte, mediante como mínimo un canal transversal (30) que atraviesa la cabeza (26) y la pared interna (28) del orificio pasante (19), en donde, por lo menos una desembocadura del canal transversal (30) que comunica con el canal de salida (32) funciona como orificio con la pared interna (28) del orificio pasante (19).
6. Dispositivo de amortiguación hidráulico, según la reivindicación 5, caracterizado porque en la cabeza (26) entre la desembocadura del canal de salida (32) y una conexión de comunicación con el canal transversal (30) está dispuesta una estrangulación fija (31), cuya sección transversal es más reducida que la sección transversal del canal transversal (30).
7. Dispositivo de amortiguación hidráulico, según la reivindicación 5, caracterizado porque entre la periferia externa (27) de la cabeza (26) y la pared interna (28) del orificio pasante (19) en la posición de máxima introducción en el orificio pasante (19) de la cabeza (26) se puede constituir una sección de estrangulación que puede quedar libre, la cual es preferentemente más reducida que la sección del canal transversal (30).
8. Dispositivo de amortiguación hidráulico, según la reivindicación 5, caracterizado porque dentro de, como mínimo, una sección parcial de la carrera de ajuste (h) de la sección de orificio abierta entre el canal transversal (30) y la pared interna (28) del orificio pasante (19), es simultáneamente parte de la sección transversal de estrangulación (A) de ambos estrangulamientos (D1, D2).
9. Dispositivo de amortiguación hidráulico, según la reivindicación 1, caracterizado porque la sección transversal de estrangulación (A) del otro estrangulamiento (D1) está definida por la pared interna de un orificio (39) dispuesto entre la vía de salida de flujo (12), que desemboca en el orificio (40) y el orificio pasante (19) y, como mínimo, dos, preferentemente tres, puntos de estrangulación conectados en serie en la cabeza (26), preferentemente, como mínimo, una ranura longitudinal (38), preferentemente varias ranuras longitudinales (38) distribuidas según la periferia, en la cabeza (26) y dos resaltes (41, 43), separados por el estrechamiento (42) e interrumpidos por la ranura longitudinal (38) conformadas en la cabeza (26), cuyo diámetro externo

corresponde aproximadamente al diámetro interno del orificio (39).

- 5
10. Dispositivo de amortiguación hidráulico, según la reivindicación 1, caracterizado porque el elemento de ajuste (14) está constituido por un tornillo ajustable (21) que se puede roscar en el orificio (40), que presenta entre la cabeza (26) y una sección de rosca (24) un estrechamiento (25), que está dispuesto en la zona de la embocadura de la vía de salida de flujo (13) en el orificio (40).
11. Dispositivo de amortiguación hidráulico, según como mínimo una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el elemento de ajuste (14) es ajustable mecánicamente, por ejemplo, de forma manual o motorizada, por ejemplo, mediante un accionador (23), o bien hidráulicamente o eléctricamente o electromagnéticamente desde una posición remota.
- 1.0
12. Sistema de regulación (R) para una bomba de ajuste (P) ajustable mediante, como mínimo, un émbolo de ajuste (10), en donde el émbolo de ajuste (10) puede recibir la acción de una presión de ajuste derivada de la presión de alimentación de la bomba de ajuste (P), a través de una válvula deslizante (7) de 3/2 vías accionada de manera previa a presión y que comprende un dispositivo hidráulico de amortiguación (D) para influir en el comportamiento dinámico de la bomba de ajuste (P), dicho dispositivo presentando en una vía de salida de flujo (12) del émbolo de ajuste (10) a un lado de baja presión (17) y en una vía de salida de flujo (13) de la válvula deslizante de 3/2 vías, al lado de baja presión (17), una estrangulación (D1, D2) con estrangulamientos ajustables y caracterizado por el hecho de que las estrangulaciones (D1, D2) están acoplados mecánicamente mediante un elemento de ajuste (14) ajustable de forma lineal mediante una carrera de ajuste (h) y que las secciones transversales de estrangulación (A) de ambas estrangulaciones (D1, D2) son variables, como
- 1.5
- 2.0
- mínimo, en una sección parcial de la carrera de ajuste (h), de manera simultánea y en sentido contrario.

1/3

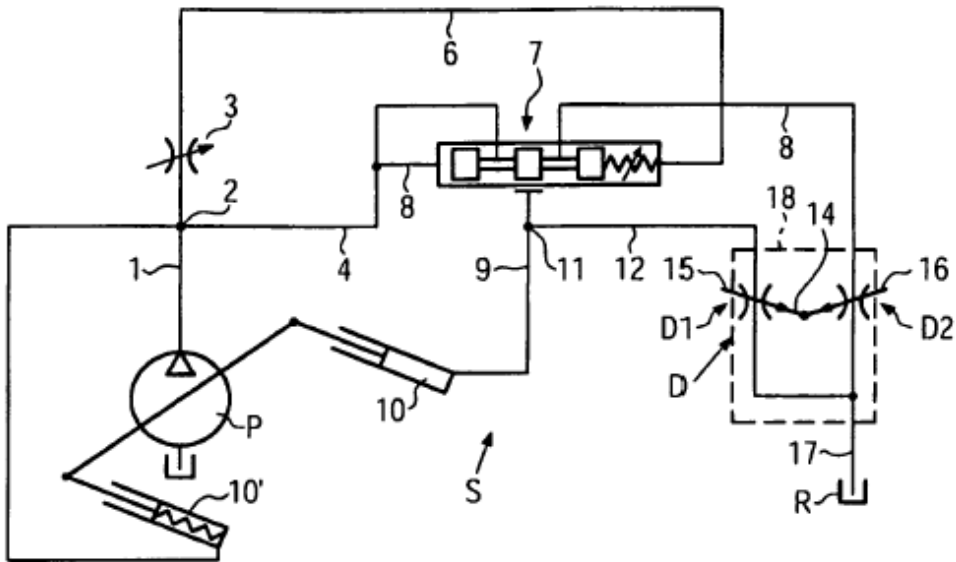


FIG. 1

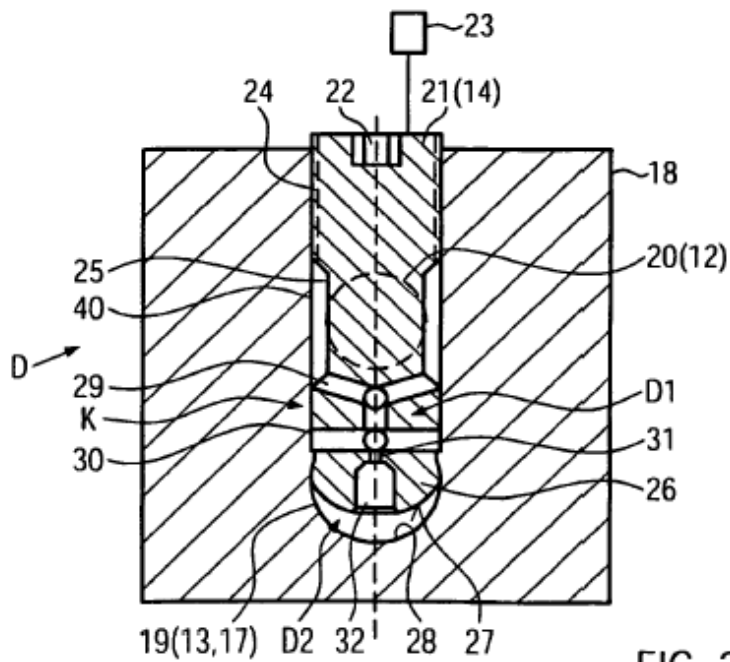
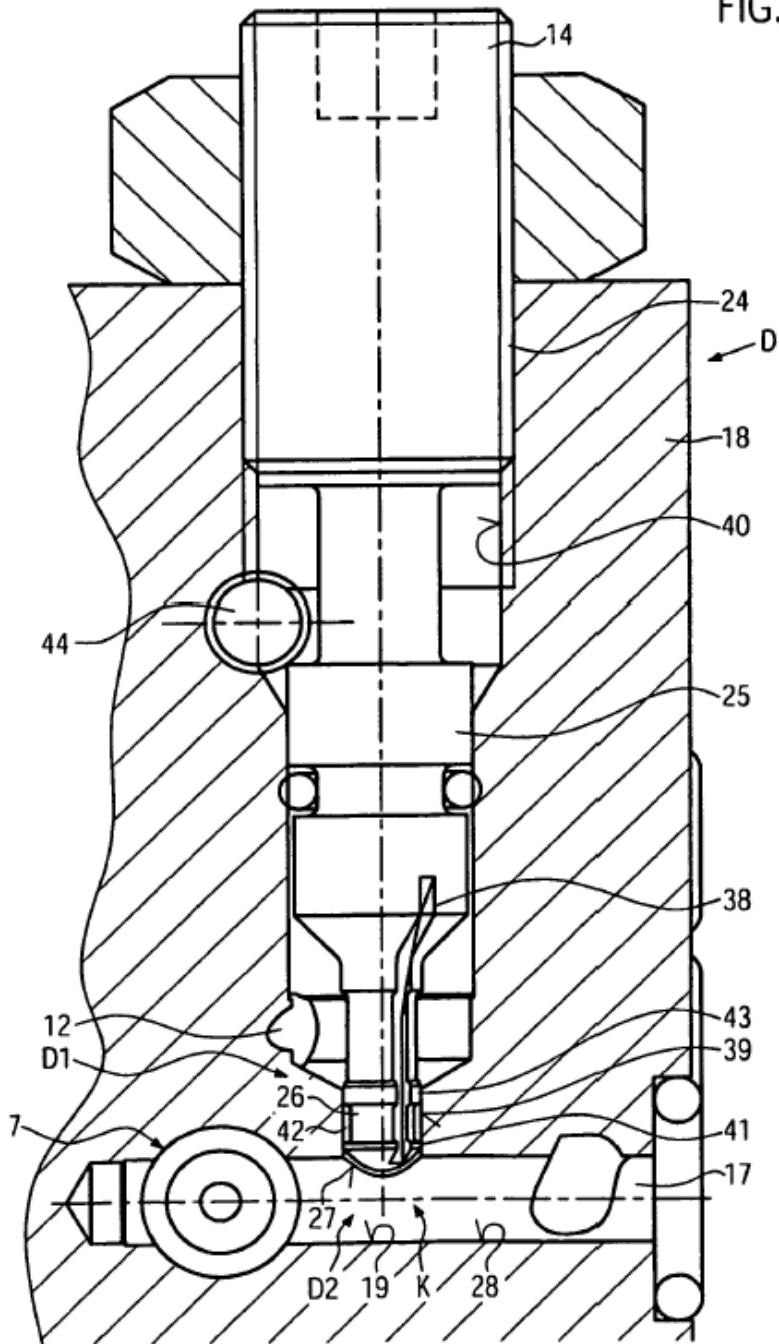


FIG. 2

2/3

FIG. 3



3/3

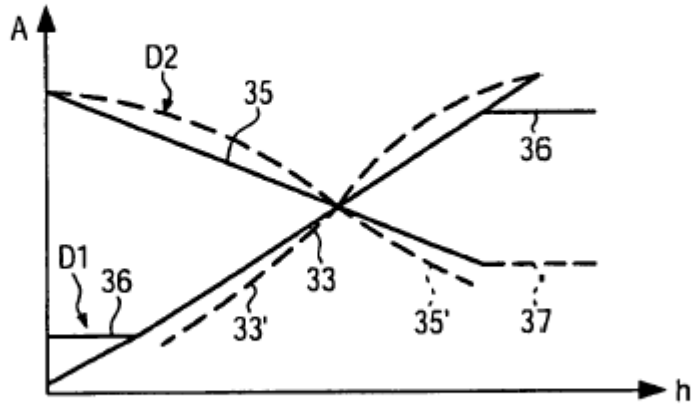


FIG. 4

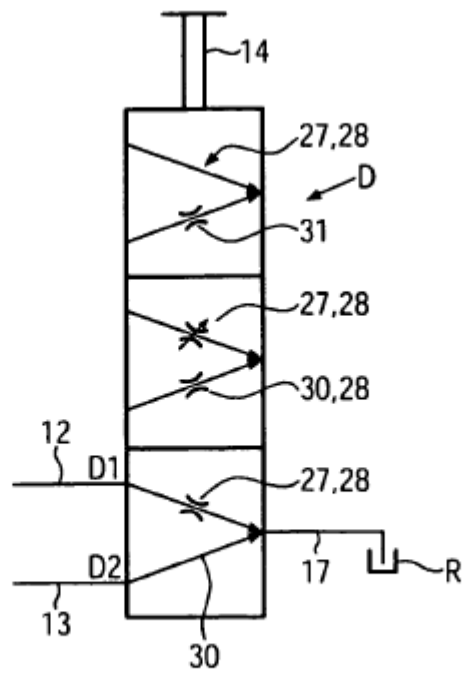


FIG. 5