(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 336 935**

(51) Int. Cl.:
F16K 17/04 (2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(96) Número de solicitud europea: **06018441 .3**
(96) Fecha de presentación : **04.09.2006**
(97) Número de publicación de la solicitud: **1895213**
(97) Fecha de publicación de la solicitud: **05.03.2008**

(54) Título: **Válvula.**

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

(45) Fecha de publicación de la mención BOPI:
19.04.2010

(72) Inventor/es: **Neumair, Georg y**
Haas, Alexander

(45) Fecha de la publicación del folleto de la patente:
19.04.2010

(74) Agente: **Carpintero López, Mario**

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).

Venta de fascículos: Oficina Española de Patentes y Marcas. Pº de la Castellana, 75 – 28071 Madrid

DESCRIPCIÓN

Válvula.

La invención se refiere a una válvula según el preámbulo de la reivindicación 1.

Las válvulas de este tipo se usan en muchos casos como válvula de precarga o válvula limitadora de presión, concretamente en un bloque de válvulas propio o como llamado cartucho de válvula roscado. Cuando reacciona una válvula de este tipo, es decir, cuando el elemento de válvula de asiento comienza a levantarse del asiento en contra de la fuerza del resorte, debido a la dinámica de flujo, en particular en caso de cambios moderados de la presión en el lado de alta presión, se producen en muchos casos vibraciones del elemento de asiento de válvula, que conducen a un rechinamiento o silbido claramente audible de la válvula, que es indeseable y que influye negativamente en la vida útil. Hasta ahora, no ha sido posible evitar este ruido durante el funcionamiento, ni siquiera con medidas de amortiguación complejas mediante el émbolo de amortiguación. En las válvulas limitadoras de presión del tipo Sv o MV de la solicitante, el émbolo de amortiguación se encuentra en el lado de alta presión, porque se suponía que en este caso sería mejor el efecto de amortiguación. A pesar de ello, en caso de haber condiciones de funcionamiento desfavorables, no puede evitarse de forma fiable un ruido molesto durante el funcionamiento, incluso en los casos en los que la geometría entre el elemento de válvula de asiento (con superficie de asiento cónica o esférica) y el asiento o en zonas adyacentes al asiento se ha configurado con un esfuerzo considerable. En vista de una amortiguación lo más eficaz posible, el esfuerzo de fabricación para las válvulas conocidas es grande y tiene costes elevados, además de estar formadas estas válvulas por muchas piezas mecanizadas con gran esmero.

Una válvula limitadora de presión conocida por el documento US 5 050 635 A presenta como émbolo de amortiguación un émbolo escalonado guiado en la caja, que guía un vástago del elemento de válvula de asiento y delimita con el lado exterior escalonado una cámara de amortiguación en la caja. El vástago del elemento de válvula de asiento es hueco y contiene un taladro de estrangulación que transmite la alta presión del interior del asiento a una cámara de alta presión en el émbolo escalonado y por encima del extremo del vástago. En el extremo inferior del émbolo escalonado, en una cámara conectada con el lado de baja presión, está dispuesto el resorte de cierre de válvula. El émbolo de amortiguación aumenta bajo la alta presión durante la apertura de la válvula limitadora de presión momentáneamente la compresión del resorte de cierre de válvula. El elemento de válvula de asiento se solicita en la dirección de cierre adicionalmente en la superficie de la sección transversal del vástago y en paralelo a la acción de fuerza del resorte de cierre de válvula.

En una válvula de dos vías incorporable conocida por el documento DE 42 40 838, el elemento de válvula de asiento es solicitado por el resorte de cierre de la válvula y adicionalmente por la alta presión en la dirección de cierre de la válvula. Con el elemento de válvula de asiento realizado como émbolo hueco está conectado un vástago que puede solicitarse con presión de control.

En una válvula de asiento conocida por el documento WO 01/51835 A, en la forma de realización de la figura 2, el elemento de válvula de asiento realizado como émbolo hueco está solicitado en la dirección de cierre por el resorte de cierre y adicionalmente en una superficie de anillo circular por una alta presión transmitida a través de un orificio de estrangulación en el elemento de válvula de asiento. El émbolo hueco es guiado en dos zonas de guiado dispuestas una a distancia de la otra en la dirección axial en la cámara de baja presión y delimita con la pared interior de la cámara de baja presión una cámara anular que contiene el resorte de cierre de la válvula. Esta cámara anular está conectada mediante taladros transversales de dimensiones grandes en el émbolo hueco con el espacio interior del émbolo hueco y, por lo tanto, del lado de baja presión. No está previsto un émbolo de amortiguación.

La invención tiene el objetivo de crear una válvula del tipo indicado al principio, evitándose en el momento de reacción de la misma un ruido indeseado durante el funcionamiento y pudiendo fabricarse la misma de forma económica y sencilla.

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

Por la acción de conjunto entre el elemento de válvula de asiento que está unido rígidamente al émbolo de amortiguación y que está dispuesto con el resorte de válvula en la cámara de baja presión, y las dos zonas de guiado dispuestas a una distancia relativamente grande en la dirección axial, separadas, que presentan el mismo diámetro del émbolo de amortiguación, así como por la aplicación de la fuerza del resorte en el émbolo de amortiguación lo más cerca posible del elemento de válvula de asiento, resulta inesperadamente una operación en gran medida silenciosa de la válvula. No se conoce la razón exacta de ello. Se supone que el émbolo de amortiguación puede amortiguar más eficazmente que en las soluciones conocidas gracias al guiado limpio y la gran longitud de guiado y que el émbolo de amortiguación permanece siempre tan estabilizado cuando se nota una tendencia a vibraciones que el elemento de válvula de asiento no sea capaz de vibrar en la dirección radial o axial. Gracias al tipo de construcción puede usarse un resorte de válvula muy largo, que trabaja en un intervalo de coeficiente de resorte relativamente lineal y plano, y que suprime vibraciones o no provoca vibraciones puesto que actúa casi directamente en el elemento de válvula de asiento y en el interior de las longitudes de guiado. Las dos zonas de guiado están separadas una de otra en cuanto a su funcionamiento. Cada zona de guiado actúa de forma efectiva, incluso al elegirse un ajuste corredizo relativamente suelto para hacer pasar medio de presión para la función de amortiguación del émbolo de amortiguación. En la cámara de baja presión, de forma adyacente a la segunda zona de guiado, está previsto al menos un orificio de descarga que

puede actuar como canal de estrangulación, de modo que amortigua el medio de presión desplazado por el émbolo de amortiguación. Las dos zonas de guiado se complementan mutuamente en sus acciones al guiar el émbolo de amortiguación. La válvula es económica y puede fabricarse a partir de pocas piezas de mecanizado fácil, por ejemplo de piezas de acero.

En una forma de realización recomendable, el elemento de válvula de asiento es un cono de cierre. Como alternativa, el elemento de válvula de asiento podría tener, no obstante, también una superficie de asiento abombada o esférica o podría ser una bola encajada a presión. De este modo queda garantizado que, incluso en caso de un grado de apertura pequeño, el medio de presión es proyectado muy regularmente desde la circunferencia del asiento siendo acelerado en todos los sitios uniformemente, de modo que se obtiene una resultante céntrica, eficazmente apoyada por el émbolo de amortiguación y el resorte, que no provoca vibraciones laterales.

Además, puede ser recomendable alojar como resorte de válvula un resorte helicoidal de compresión en un orificio ciego para el alojamiento de resorte del émbolo de amortiguación, de modo que el resorte es apoyado, por un lado, para impedir movimientos de pandeo contribuyendo, por otro lado, a la estabilización del émbolo de amortiguación. La fuerza aplicada por el resorte sobre el elemento de válvula de asiento se transmite siempre de forma céntrica y axialmente limpia, lo cual contribuye a evitar un ruido durante el funcionamiento.

Como medida adicional, en las zonas adyacentes al asiento pueden estar previstas superficies anulares sustancialmente radiales, que forman una rendija cuando el elemento de válvula de asiento está colocado en el asiento. Al reaccionar la válvula, el medio de presión se inyecta en esta rendija de dimensiones relativamente estrechas, reduciéndose la energía y consiguiéndose condiciones de flujo controladas.

El ajuste corredizo del émbolo de amortiguación en la cámara de baja presión puede elegirse relativamente estrecho, si hay un canal de estrangulación que se extiende desde la superficie desviadora en el elemento de válvula de asiento o desde la circunferencia exterior del émbolo de amortiguación al interior del orificio ciego para el alojamiento del resorte. La anchura de la sección transversal de este canal de estrangulación se adapta a la anchura de la sección transversal del canal de descarga, para que el émbolo de amortiguación tenga una acción óptima.

Es recomendable que la longitud de guiado del émbolo de amortiguación en la cámara de baja presión corresponda aproximadamente a entre el 120% y el 200% del diámetro de guiado del émbolo de amortiguación. La longitud de guiado corresponde de forma especialmente recomendable aproximadamente al 150% del diámetro de guiado.

Alternativa o adicionalmente puede ser recomendable que el diámetro de asiento corresponda sólo a entre aproximadamente el 40 y el 75% del diámetro de guiado del émbolo de amortiguación. Recomendablemente, el diámetro del asiento corresponde aproximadamente al 50% del diámetro de gualdo. Estas condiciones geométricas han resultado ser especialmente óptimas para la amortiguación.

En zonas adyacentes al asiento está prevista al menos una salida de baja presión. La sección transversal del taladro de descarga en el émbolo de amortiguación es inferior a la sección transversal de la salida de baja presión.

Para mejorar la función de regulación de la válvula, puede ser recomendable prever en el lado de baja presión varias desembocaduras de salida de baja presión donde un canto de regulación adyacente a la primera zona de guiado en el émbolo de amortiguación libera gradualmente estas desembocaduras, preferiblemente con regulación del caudal, en la carrera de apertura del elemento de válvula de asiento. Dicho de otro modo, esto significa que la sección transversal de salida aumenta gradualmente a medida que aumenta la carrera de apertura, porque las desembocaduras se liberan gradualmente a modo de un diafragma.

En una forma de realización recomendable, la válvula es una válvula roscada con una caja exterior, en la que están inmovilizados el elemento de válvula de asiento y el resorte por una pieza insertada anular encajada a presión.

Alternativamente, la pieza insertada anular también puede enroscarse o puede estar asegurada mediante una pieza insertada roscada. El mismo concepto de construcción de la válvula podría realizarse, no obstante, también en una construcción en bloques. Para retener impurezas, es recomendable disponer un filtro en el extremo abierto de la caja exterior.

Con ayuda del dibujo se explicaran formas de realización del objeto de invención. Muestran:

La figura 1 una vista en corte longitudinal de una primera forma de realización de una válvula que está realizada como válvula roscada y que puede usarse como válvula limitadora de presión o válvula de precarga;

la figura 2 una vista en corte longitudinal de otra forma de realización;

la figura 3 una vista en corte longitudinal de otra forma de realización de la válvula; y

la figura 4 una vista en corte longitudinal de otra forma de realización.

La válvula V mostrada en la figura 1 es, por ejemplo, una válvula de precarga o una válvula limitadora de presión. Como válvula de precarga, la válvula V puede estar concebida, por ejemplo, para una presión de precarga de 13 bar, a la que la válvula reacciona y que se mantiene en el lado de alta presión dispuesto en la parte inferior de la válvula descargándose correspondientemente medo de presión del lado de alta presión al lado de baja presión.

La válvula V está realizada como válvula roscada, aunque también podría tener un bloque de válvulas propio en una construcción convencional en bloques. La válvula V mostrada tiene una caja exterior 1, por ejemplo de acero, con una cabeza roscada 2, una rosca exterior 4 y zonas estancas 3, 6 (por ejemplo, con un anillo en O, respectivamente). Un extremo inferior 7 de la parte de la caja exterior 5 más delgada está abierto y contiene un filtro 8. Partiendo del extremo inferior 7 está realizado un taladro escalonado, en cuyo otro tramo final inferior está inmovilizada una pieza insertada anular 10, por ejemplo mediante encaje a presión (en 11). Como alternativa, la pieza insertada anular 10 también podría estar, p.ej. enroscada o inmovilizada mediante una pieza insertada roscada 30 (figura 4). La pieza insertada anular 11 define un asiento 12 circular entre el lado de alta presión y las salidas de baja presión 9. El tramo superior, más estrecho del taladro ciego forma una cámara de baja presión N, en la que están fijados de forma imperdible un resorte de válvula 19, un émbolo de amortiguación 14 y un elemento de asiento de válvula G de la pieza insertada anular 10. En la forma de realización mostrada, el elemento de asiento de válvula G es un cono de cierre 13, que está realizado en una pieza con el émbolo de amortiguación 14, por ejemplo de acero. La pieza insertada anular 10 también podría estar hecha de acero o, dado el caso, de otro material. A continuación del asiento 12, en dirección al lado de alta presión, está dispuesto un taladro cilíndrico que se ensancha cónicamente hacia el extremo 7.

El émbolo de amortiguación 14 es guiado con un ajuste corredizo en la pared interior de la cámara de baja presión N en una primera zona de guiado 16 y en una segunda zona de guiado 15 dispuesta a distancia de la otra en la dirección axial. Entre las dos zonas de guiado 15, 16, la circunferencia exterior del émbolo de amortiguación 14 está estrechada en 17. La pared interior de la cámara de baja presión N se indica con 18. El resorte de válvula 19 es un resorte helicoidal de compresión que está posicionado con su extremo superior en un soporte 20 en el fondo de la cámara de baja presión y que se apoya con su otro extremo directamente en un fondo 21 dispuesto en el interior de un taladro ciego 28 para el alojamiento del resorte. El taladro ciego 28 para el alojamiento del resorte está abierto en el extremo superior del émbolo de amortiguación 14, de modo que el resorte 19 se extiende desde el soporte 20 profundamente al interior del émbolo de amortiguación 14 transmitiendo su fuerza lo más cerca posible al elemento de asiento de válvula G y de forma céntrica.

En el extremo superior de la cámara de baja presión N está previsto un canal de descarga 22, cuya sección transversal es menor que las secciones transversales de las salidas de baja presión 9.

La longitud de guiado a del émbolo de amortiguación 14 corresponde aproximadamente al 150% del diámetro de guiado D del émbolo de amortiguación 14. La longitud de guiado a puede variar en un intervalo entre aproximadamente el 120% y el 200% del diámetro de guiado D. El diámetro d del asiento 12 corresponde aproximadamente al 50% de diámetro de guiado D del émbolo de amortiguación 14. El diámetro d puede variar entre aproximadamente el 40% y el 75% del diámetro de guiado D.

La forma de realización de la válvula V en la figura 2 se distingue de la forma de realización en la figura 1, porque un canal de estrangulación 26 se extiende adicionalmente aproximadamente en paralelo al eje de la válvula hasta el interior de la cámara de baja presión N. Además, el extremo inferior del resorte 19 no se apoya directamente en el fondo del orificio ciego para el alojamiento del resorte sino por medio de un apoyo 27.

En las zonas adyacentes al asiento 12 está formada una superficie anular 24 radial en la pieza insertada anular 10. En el tramo de transición 23 del cono de cierre 14 al émbolo de amortiguación 14 está prevista una superficie desviadora 25 paralela a la superficie anular 24. Cuando el cono de cierre 13 está colocado en el asiento 12, se forma una rendija estrecha entre la superficie anular 24 y la superficie desviadora 25. El canal de estrangulación 26 desemboca en la superficie desviadora 25. La superficie anular 24 y la superficie desviadora 25 también están previstas en la forma de realización en la figura 1, aunque allí no se resaltan especialmente.

La forma de realización de la válvula V en la figura 3 se distingue de las formas de realización anteriores porque el canal de estrangulación 26' está taladrado transversalmente respecto al eje de la válvula V en el tramo de transición 23 y termina en un avellanado en el interior del émbolo de amortiguación 14. En las figuras 2, 3, el ajuste corredizo del émbolo de amortiguación 14 puede ser más estrecho que en la figura 1, de modo que el guiado es aún más estable.

Las piezas individuales de las distintas formas de realización pueden fabricarse económicamente, puesto que sólo están rectificadas las zonas de guiado 15, 16, la superficie de asiento del cono de válvula 13 y, dado el caso, el asiento 12. Dado el caso, también la pared interior de la cámara de baja presión N se somete a un tratamiento de rectificado. En estas zonas puede ser recomendable templar el acero.

En la forma de realización de la válvula V en la figura 4, el elemento de válvula de asiento G está formado por una bola 13 con superficie de asiento esférica encajada a presión en el émbolo de amortiguación 14. El diámetro de la bola 13' es mayor que el diámetro del asiento 12, aunque menor que el diámetro de guiado del émbolo de amortiguación 14. Los orificios de descarga 22 están taladrados entre las dos zonas de guiado 15, 16 en la caja exterior 1.

Además, las salidas de baja presión 9 son varios taladros distribuidos en la dirección circunferencial y en la dirección axial, que presentan desembocaduras 9' dispuestas en el interior, que son liberadas gradualmente por un canto de regulación 14' adyacente a la primera zona de guiado 16 del émbolo de amortiguación 14 en la carrera de apertura del elemento de válvula de asiento G.

REIVINDICACIONES

1. Válvula, en particular válvula de precarga o limitadora de presión, con un elemento de válvula de asiento (G) solicitado axialmente por un resorte de válvula (19) contra un asiento (12) dispuesto entre un lado de baja presión y un lado de alta presión, que coopera con un émbolo de amortiguación (14) y que está dispuesto en el lado de baja presión del asiento (12) en una cámara de baja presión (N), **caracterizada** porque el émbolo de amortiguación (14) está unido rígidamente al elemento de válvula de asiento (G) y está dispuesto junto con el resorte de válvula (19) en la cámara de baja presión (N), porque el émbolo de amortiguación (14) es guiado respectivamente con ajuste corredizo directamente en la pared interior de la cámara de baja presión (N) en una primera zona de guiado (16) circunferencial cerca del elemento de válvula de asiento (G) y en una segunda zona de guiado (15) separada, dispuesta a distancia de la primera zona de guiado (16) y del elemento de válvula de asiento (G) en la dirección axial, que presenta el mismo diámetro, y que coopera para la función de amortiguación con al menos un orificio de descarga (22) para un fluido de presión de baja presión dispuesto en la cámara de baja presión (N) en zonas adyacentes a la segunda zona de guiado (15) y porque el resorte de válvula (19) ataca en el émbolo de amortiguación (14) en la primera zona de guiado (16).

2. Válvula según la reivindicación 1, **caracterizada** porque el elemento de válvula de asiento (G) es un cono de cierre (13) o una bola de cierre (13') encajada a presión o una bola de cierre (13") rectificada.

3. Válvula según la reivindicación 1, **caracterizada** porque el resorte de válvula (19) es un resorte helicoidal de compresión, del cual un extremo está dispuesto en un soporte (20) en el fondo de la cámara de baja presión (N) y porque el resorte de válvula (19) engrana en un taladro ciego (28) cilíndrico para el alojamiento de resorte del émbolo de amortiguación (14) y se apoya con su otro extremo directamente o por medio de un apoyo (27) en un fondo (21) del taladro ciego para el alojamiento de resorte.

4. Válvula según la reivindicación 1, **caracterizada** porque el orificio de descarga (22) está dispuesto en el lado no orientado o orientado hacia la primera zona de guiado (16) de la segunda zona de guiado (15).

5. Válvula según la reivindicación 1, **caracterizada** porque el asiento (12) presenta en el lado orientado hacia el elemento de válvula de asiento (G) una superficie anular (24) sustancialmente perpendicular respecto al eje de la válvula (V), porque en el elemento de válvula de asiento (G) o en un tramo de transición (23) del elemento de válvula de asiento al émbolo de amortiguación (14) está prevista una superficie desviadora (25) paralela a la superficie anular (24) y porque, cuando el elemento de válvula de asiento (G) está colocado en el asiento, está prevista una rendija entre la superficie anular (24) y la superficie desviadora (55).

6. Válvula según la reivindicación 5, **caracterizada** porque, preferiblemente partiendo de la superficie desviadora (25), un canal de estrangulación (26) se extiende al interior del émbolo de amortiguación (14).

7. Válvula según la reivindicación 1, **caracterizada** porque, partiendo de la circunferencia exterior del émbolo de amortiguación (14), un canal de estrangulación (26') se extiende al interior del émbolo de amortiguación (14).

8. Válvula según la reivindicación 1, **caracterizada** porque la longitud de guiado (a) definida por las primeras y segundas zonas de guiado (15, 16) del émbolo de amortiguación (14) en la cámara de baja presión (N) corresponde aproximadamente a entre el 120% y el 200%, preferiblemente aproximadamente al 150% del diámetro de guiado (D) del émbolo de amortiguación (14) en las zonas de guiado (15, 16).

9. Válvula según la reivindicación 1, **caracterizada** porque el diámetro de asiento (d) corresponde aproximadamente a entre el 40% y el 75%, preferiblemente aproximadamente al 50%, del diámetro de guiado (D) del émbolo de amortiguación (14).

10. Válvula según la reivindicación 1, **caracterizada** porque la sección transversal del orificio de descarga (22) es menor que la de al menos una salida de baja presión (9) de la cámara de baja presión (N).

11. Válvula según la reivindicación 1, **caracterizada** porque en el lado de baja presión del asiento (12) están previstas varias desembocaduras de salida de baja presión (9') de forma distribuida en la dirección circunferencial y en la dirección axial de tal modo que un canto de regulación (14') adyacente a la primera zona de guiado (16) en el émbolo de amortiguación (14) libera gradualmente estas desembocaduras con regulación del caudal en la carrera de apertura del elemento de válvula de asiento (G).

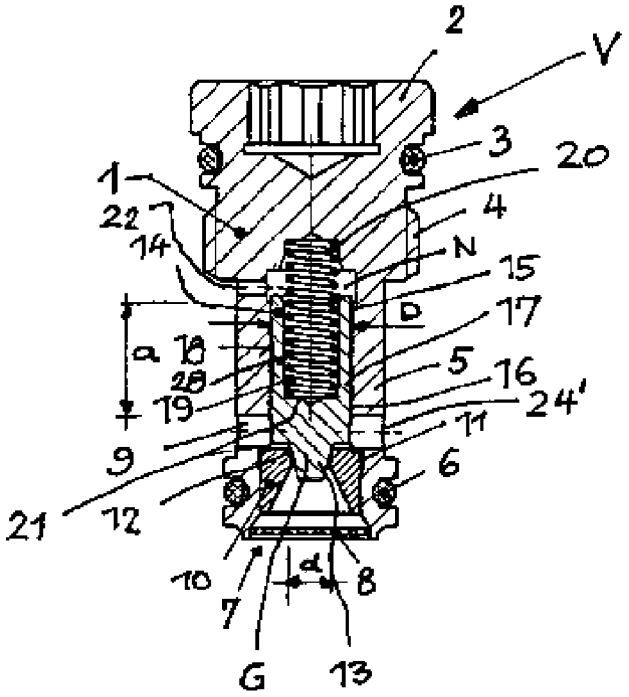


FIG 1

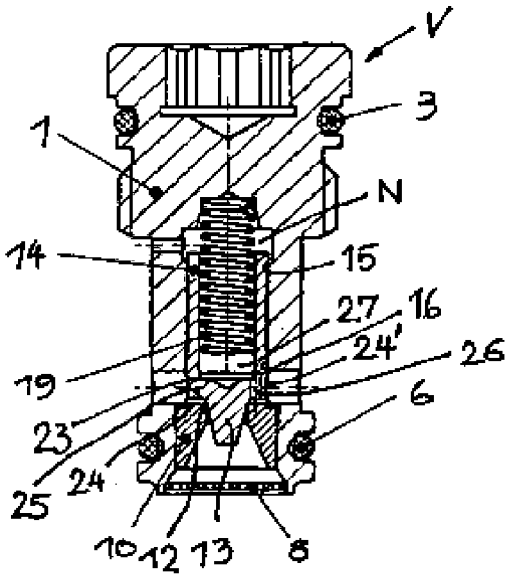


FIG 2

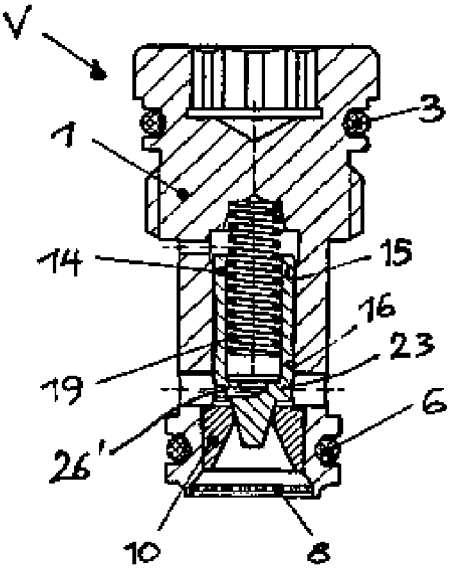


FIG 3

FIG 4

