

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 954 844**

51 Int. Cl.:

F15B 11/10 (2006.01)

F15B 13/02 (2006.01)

F15B 13/042 (2006.01)

F15B 11/042 (2006.01)

B66D 1/44 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **30.01.2019 PCT/EP2019/052247**

87 Fecha y número de publicación internacional: **08.08.2019 WO19149751**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **30.01.2019 E 19704558 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **07.06.2023 EP 3746662**

54 Título: **Disposición de válvula de control para el control neumático indirecto y procedimiento para controlar una presión de fluido de trabajo**

30 Prioridad:

02.02.2018 DE 102018102397

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

27.11.2023

73 Titular/es:

**J. D. NEUHAUS HOLDING GMBH & CO. KG
(100.0%)
Windenstraße 2-4
58455 Witten, DE**

72 Inventor/es:

**KRUPNIK, PIOTR y
BROSE, SIMON**

74 Agente/Representante:

GONZÁLEZ PECES, Gustavo Adolfo

ES 2 954 844 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

Disposición de válvula de control para el control neumático indirecto y procedimiento para controlar una presión de fluido de trabajo

5 La invención se refiere a una disposición de válvula de control para el control neumático indirecto, así como a un procedimiento para controlar una presión de fluido de trabajo por medio de un fluido de control en una disposición de válvula de control para el control neumático indirecto.

10 Las disposiciones de válvulas de control para el control neumático se conocen del estado de la técnica en una variedad de configuraciones del estado de la técnica y se usan a este respecto en particular para controlar actuadores neumáticos. Un área especial en este sentido se relaciona con el control neumático de motores de equipos de elevación de funcionamiento neumático.

15 En primer lugar, a este respecto se sabe cómo controlar directamente el motor, en particular un motor de paletas, de un equipo de elevación, en donde la presión del fluido de trabajo, generalmente aire comprimido, se regula directamente antes de la alimentación al motor de funcionamiento neumático. Para ello, el aire comprimido previsto para el accionamiento suele conducirse desde una conexión central a través de una manguera hasta una unidad de control manual y desde allí hasta la posición del motor del equipo de elevación, que generalmente está posicionado en la zona de un techo de nave. Esto hace necesaria una manguera de aire comprimido larga, al menos desde el control manual hasta el equipo de elevación dispuesto en el techo de nave. Sin embargo, estas mangueras, que deben soportar continuamente la presión de trabajo plena del fluido de trabajo, son relativamente gruesas y pesadas, por lo que las hace difíciles de manipular y de manejar. Además, una manguera correspondientemente larga entre el control manual y el equipo de elevación provoca pérdidas de potencia que aumentan con la longitud de la manguera y un retraso en el control, lo que significa que ya no es posible un control preciso y sensible de una carga en el equipo de elevación.

25 Además, por el estado de la técnica se conocen controles indirectos, en los que el fluido de trabajo se conecta directamente a una disposición de válvula de control en el motor, en donde el control se realiza por medio de un fluido de control, generalmente también aire comprimido a una presión más baja que la presión del fluido de trabajo. A este respecto, es habitual que el fluido de trabajo se conecte y desconecte por medio de la disposición de válvula de control en el motor neumático por medio del fluido de control aplicado a un control manual, mientras que la presión de trabajo y, por lo tanto, la velocidad del equipo de elevación, están predeterminadas de manera fija y pueden ajustarse por medio de un tornillo de ajuste en la disposición de válvula de control. Sin embargo, esto da lugar a la desventaja de que no es posible cambiar fácilmente la velocidad del equipo de elevación y, por lo tanto, solo es posible un arranque lento, así como una elevación sensible o, alternativamente, una elevación rápida de cargas. En particular cuando se transportan cargas pesadas a grandes alturas, es necesaria tanto una velocidad de elevación alta como un control sensible para levantar y depositar la carga.

35 Por el documento WO 2006 / 111 031 A1 ya se conoce una válvula de control para un motor hidráulico, estando diseñada la válvula de control como válvula distribuidora en la que una corredera de control está dispuesta de forma deslizante en un taladro longitudinal de un cuerpo de válvula para controlar el flujo de aceite hidráulico entre dos taladros de conexión de trabajo, un taladro de conexión de bomba y un taladro de conexión de depósito. En el interior de la corredera de control está dispuesta una válvula de retención, pretensada mediante un resorte de precarga que está conectada, por un lado, a una ranura de control auxiliar a través de un primer taladro transversal y, por otro lado, a la ranura de depósito B a través de un segundo taladro transversal.

Por lo tanto, puede verse como objetivo de la invención proporcionar una disposición de válvula de control, así como un procedimiento para controlar la presión de fluido de trabajo por medio de un fluido de control que hagan posible un control preciso, sensible y de velocidad variable sin grandes pérdidas de potencia y retrasos de control.

45 El objetivo se consigue de acuerdo con la invención mediante una disposición de válvula de control de acuerdo con la invención la reivindicación 1, así como un procedimiento de acuerdo con la invención la reivindicación 10. Perfeccionamientos ventajosos de la invención están indicados en las reivindicaciones dependientes.

50 La disposición de válvula de control de acuerdo con la invención para el control neumático indirecto, en particular de un motor de paletas de funcionamiento neumático de un equipo de elevación, comprende dos unidades de válvula neumáticas dispuestas funcionalmente una detrás de la otra, una entrada de fluido de trabajo y una entrada de fluido de control, así como un canal de fluido de trabajo que conecta a una salida la entrada de fluido de trabajo a través de ambas unidades de válvula, en donde la salida está prevista en particular para alimentar el fluido de trabajo a un motor de paletas de un equipo de elevación. En cada una de las dos unidades de válvula está previsto en cada caso un émbolo de válvula dispuesto dentro de un cilindro de válvula y desplazable entre una posición abierta y una cerrada, actuando sobre cada uno de los dos émbolos de válvula un elemento de resorte que se carga previamente hacia la posición cerrada de la unidad de válvula. Ambas unidades de válvula también presentan en cada caso una cámara de presión de control conectada a la entrada de fluido de control para cargar al émbolo de válvula respectivo una presión de control que contrarreste la precarga del elemento de resorte para mover el émbolo de válvula a una posición al menos parcialmente abierta contra la fuerza del elemento de resorte.

La primera unidad de válvula está formada de tal manera que cuando se aplica una presión de control discrecional superior a 0 bar en la cámara de presión de control, el émbolo de válvula se desplaza de la posición cerrada a una completamente abierta. En la segunda unidad de válvula, en una zona de bloqueo y regulación del canal de fluido de trabajo, en la superficie del cilindro de válvula y del émbolo de válvula están dispuestas dos superficies de válvula opuestas, acodadas entre sí, que se extienden a lo largo de la dirección de desplazamiento de tal manera que las superficies de válvula en el desplazamiento del émbolo de válvula debido a la presión de control aplicada, en función de la posición de desplazamiento del émbolo de válvula en el cilindro de la válvula, asociado a la presión de control, forman una abertura de válvula que está abierta en diferentes grados y, en correspondencia con la apertura de válvula, la presión de trabajo puede ajustarse con precisión en función de la presión de control.

En el procedimiento de acuerdo con la invención para controlar una presión de fluido de trabajo mediante un fluido de control, en particular en una disposición de válvula de control de acuerdo con la invención para el control neumático indirecto, preferentemente para un motor de paletas de funcionamiento neumático de un equipo de elevación, pero al menos mediante una disposición de válvula de control con dos unidades de válvula neumáticas dispuestas una detrás de la otra, con un émbolo de válvula en cada caso dispuesto dentro de un cilindro de válvula, se aplica inicialmente una presión de trabajo a una entrada de fluido de trabajo de la disposición de válvula de control mediante un fluido de trabajo, y se ajusta una presión de control en un fluido de control, en particular mediante una válvula sensible de un control manual, así como una entrada de fluido de control de la disposición de válvula de control se carga con la presión de control. El fluido de control, que está bajo la presión de control, se introduce en una cámara de presión de control en cada caso de una primera y una segunda unidad de válvula neumática, en donde el fluido de control puede desplazar a una posición abierta un émbolo de válvula, precargado a una posición cerrada por un elemento de resorte y dispuesto dentro de un cilindro de válvula.

A este respecto, mediante la aplicación de una presión de control discrecional en la primera cámara de presión de control, el primer émbolo de válvula se desplaza de la posición cerrada a la abierta, como resultado de lo cual el fluido de trabajo puede fluir a la segunda unidad de válvula a través de un canal de fluido de trabajo conectado a la entrada de fluido de trabajo a través de la primera unidad de válvula abierta. A este respecto la aplicación de la presión de control en la segunda cámara de presión de control lleva a un desplazamiento del segundo émbolo de válvula contra la fuerza del elemento de resorte a una posición del émbolo de válvula en el cilindro de válvula asociada a la presión de control entre la posición cerrada y abierta, por lo que el fluido de trabajo a través del canal de fluido de trabajo en la segunda unidad de válvula fluye entre dos superficies de válvula opuestas, acodadas entre sí y que se extiende sobre la superficie del cilindro de válvula y del émbolo de válvula a lo largo de la dirección de desplazamiento, en donde una abertura de válvula formada entre las superficies de válvula en el canal de fluido de trabajo puede ajustarse de manera correspondiente con precisión en función de la presión de control.

La disposición de válvula de control de acuerdo con la invención, así como el procedimiento de acuerdo con la invención permiten un control preciso, sensible y continuo de una manera particularmente sencilla, pudiendo controlarse la presión del fluido de trabajo en la salida, por ejemplo, por un amplio intervalo proporcional a la presión del fluido de control. Además, se hace posible una variación de la presión del fluido de trabajo durante el funcionamiento de una manera sencilla ajustando la presión del fluido de control, por lo que, por ejemplo, la velocidad de un motor de un equipo de elevación, que se hace funcionar por el fluido de trabajo, puede variarse de forma continua y sensible. Además, el control indirecto mediante fluido de control evita una pérdida de potencia dependiente de la altura del equipo de elevación o de la distancia al control manual. Finalmente, tampoco se producen retrasos en el control debido a un control directo de la presión del fluido de trabajo seguido de un gran volumen de fluido de trabajo en una manguera larga o similar.

La disposición de válvula de control es básicamente una unidad estructural dentro de la cual se puede controlar la presión de un fluido de trabajo conducido y, dado el caso, bloqueado por medio de la presión de un fluido de control. Así, de acuerdo con la invención, se trata de un dispositivo de control indirecto. La disposición de válvula de control puede ser un dispositivo independiente y puede estar dispuesta a este respecto en particular en una línea de alimentación para un fluido de trabajo a un actuador, en particular un motor neumático. Alternativamente, sin embargo, la disposición de válvula de control también puede ser parte de otro dispositivo y, a este respecto, en particular, puede estar integrada en un equipo de elevación. Preferentemente, la disposición de la válvula de control es un dispositivo de funcionamiento exclusivamente neumático, es decir, no se requiere ningún otro medio de funcionamiento y/o electricidad para la operación.

Cada una de las unidades de válvulas neumáticas comprende al menos en cada caso una válvula, preferentemente exactamente una válvula, que se puede conmutar o controlar por medio de una presión de fluido, en particular una presión de gas. Cada unidad de válvula está formada de forma especialmente preferente por una válvula que se acciona exclusivamente neumáticamente, sin que ello excluya preferentemente elementos de resorte en el interior de la unidad de válvula, sino que se refiera de forma especialmente preferente sólo al funcionamiento desde el exterior. La primera y la segunda unidad de válvula están dispuestas, preferentemente directamente una al lado de la otra, en una carcasa común, estando dispuestos los dos cilindros de válvula de manera particularmente preferida paralelos entre sí y/o uno junto a otro y estando formados de manera muy particularmente preferible idénticos entre sí en términos de longitud y/o diámetro. A este respecto, las unidades de válvula están dispuestas funcionalmente una detrás de otra, es decir, el fluido de trabajo alimentado a la disposición de válvula de control llega primero a la primera unidad de válvula y a continuación, preferentemente con la primera unidad de válvula en una posición abierta, llega a

la segunda unidad de válvula.

Los fluidos a presión, el fluido de trabajo y/o el fluido de control, pueden ser en principio cualquier líquido o cualquier gas. Aunque es concebible el funcionamiento con un fluido de trabajo y/o de control hidráulico, se prefiere un funcionamiento puramente neumático. Los fluidos a presión son de forma especialmente preferida aire comprimido.

5 En principio, a este respecto, la presión del fluido de trabajo y/o de control se puede seleccionar de manera discrecional. La presión del fluido de trabajo u operativo facilitado se encuentra preferentemente entre 0 bar y 10 bar, de forma especialmente preferida un máximo de 6 bar y de forma muy especialmente preferida exactamente 6 bar, de modo que en la entrada de fluido de trabajo de la disposición de la válvula de control está presente una presión constante de aproximadamente 6 bar. La presión de control máxima, es decir, la presión del fluido de control, es preferentemente también de 6 bar, siendo la presión de control variable de manera especialmente preferente entre 1 bar y 6 bar por medio de una válvula de control, en particular en un control manual. Correspondientemente, en la entrada del fluido de control de la disposición de válvula de control también existe una presión de como máximo 6 bar y preferentemente entre 1 bar y 6 bar.

15 En principio, la tarea del canal de fluido de trabajo es conectar la entrada del fluido de trabajo a la salida del fluido de trabajo dentro de la disposición de la válvula de control y dirigir a este respecto el fluido de control a través de ambas unidades de válvula de tal manera que el caudal o el flujo volumétrico del fluido de trabajo se puede cambiar por medio de ambas unidades de válvulas. Para ello, el canal de fluido de trabajo discurre preferentemente a través de una zona de bloqueo y regulación de las dos unidades de válvula y, en particular, a este respecto a través de la respectiva abertura de válvula, que está formada por las dos superficies de válvula del cilindro de válvula y del émbolo de válvula.

20 El canal de fluido de trabajo conecta preferentemente la primera y la segunda unidad de válvula entre sí de tal manera que el fluido de trabajo puede fluir directamente desde la primera a la segunda unidad de válvula. De forma especialmente preferente no están dispuestos otros componentes, en particular válvulas y/o ramificaciones, en el canal de fluido de trabajo entre la primera y la segunda unidad de válvula.

25 En principio, el elemento de resorte puede ser cualquier componente deseado o cualquier grupo constructivo deseado que sea adecuado para cargar previamente el émbolo de válvula dentro del cilindro de válvula hacia una posición cerrada de la unidad de válvula. El elemento de resorte es preferentemente a este respecto un resorte de compresión, de manera particularmente preferente un resorte en espiral y/o está formado de una sola pieza. Además, un lado del elemento de resorte se apoya preferentemente contra una cara frontal o una cara de extremo del cilindro de válvula y/o el otro lado del elemento de resorte se apoya sobre un extremo o una cara frontal del émbolo de válvula. De forma muy especialmente preferente, un extremo del elemento de resorte está dispuesto al menos por secciones en un taladro del émbolo de válvula. El taladro también está dispuesto preferentemente en el extremo o en la cara frontal del émbolo de válvula y/o presenta, en particular, una profundidad seleccionada de manera que el elemento de resorte puede insertarse a presión completamente en el taladro y la cara frontal del émbolo de válvula puede entrar en contacto con una cara frontal del cilindro de válvula, por lo que de manera especialmente sencilla se fija la capacidad de desplazamiento máxima del émbolo de válvula con respecto al cilindro de válvula.

35

La fuerza del primer elemento de resorte se selecciona preferentemente de tal manera que el émbolo de válvula cierre de manera confiable el canal del fluido de trabajo sin presión aplicada del fluido de control, y de manera especialmente preferente de tal modo que cuando una presión mínima predeterminada del fluido de control se alcanza, preferentemente de 1,2 bar a 1,3 bar, el émbolo de válvula se presiona contra la fuerza del elemento de resorte en la dirección de la posición abierta en el cilindro de la válvula hasta el punto de que se hace posible la apertura total mediante el aumento de la presión del fluido de trabajo en la primera unidad de válvula. En principio, sin embargo, la presión mínima para abrir el émbolo de válvula también se puede seleccionar de manera discrecional. La fuerza del segundo elemento de resorte se selecciona preferentemente de tal manera que el émbolo de válvula se desplace en la medida deseada a una presión de control predeterminada, en particular un desplazamiento completo exactamente dentro de los posibles límites de presión de la presión de control, por ejemplo entre 1 bar y 6 bar. Para que la presión del fluido de trabajo pueda controlarse por medio de la disposición de válvula de control, al menos la segunda cámara de presión de control debe estar completamente separada del canal de fluido de trabajo. Preferentemente, la primera cámara de presión de control también está completamente separada del canal de fluido de trabajo.

40

45

Preferentemente, una presión de control intensa discrecional o una presión de control discrecional por encima de una presión mínima en la primera cámara de presión de control es suficiente para abrir completamente la primera unidad de válvula. La primera unidad de válvula se hace funcionar por tanto como válvula antirretorno aguas arriba de la segunda unidad de válvula y asegura ventajosamente, entre otras cosas, que no se aplique presión permanente a la segunda unidad de válvula cuando no actúa presión de control sobre la disposición de válvula de control. Además, la primera unidad de válvula forma una válvula de seguridad para ofrecer una doble seguridad junto a la segunda unidad de válvula contra una liberación no deseada de la presión de trabajo en la salida. Para este propósito, la primera unidad de válvula solo puede conmutarse preferentemente entre un estado cerrado y uno abierto, es decir, se trata de una válvula de dos estados.

50

55

La segunda unidad de válvula también está formada preferentemente de tal manera que puede bloquear completamente el fluido de trabajo. Para poder dejar pasar el fluido de trabajo en la medida deseada, la segunda unidad de válvula presenta una abertura de válvula que puede ajustarse desplazando el émbolo de válvula en el cilindro de válvula. A este respecto, la abertura de válvula está formada por un lado por una superficie de válvula del

60

5 émbolo de válvula y por el lado opuesto por una superficie de válvula del cilindro de válvula. Para poder hacer posible una modificación del tamaño de la abertura de la válvula con un desplazamiento del émbolo de válvula, las dos superficies de la válvula están dispuestas en ángulo entre sí, de modo que la distancia entre las dos superficies de válvula aumenta o disminuye en caso de un desplazamiento del émbolo. Para permitir un ajuste sensible, cada una de las superficies de válvula se extiende al menos por secciones a lo largo de la dirección de desplazamiento en una superficie del émbolo de válvula o del cilindro de válvula. Con una selección adecuada de la fuerza del resorte de la unidad de válvula, es posible prever una posición específica del émbolo de válvula en el cilindro de válvula entre la posición cerrada y abierta para cada presión de control posible, de modo que la presión de trabajo pueda ajustarse con precisión de acuerdo con la abertura de válvula en función de la presión de control.

10 En un perfeccionamiento ventajoso de la disposición de válvula de control según la invención, al menos una de las dos superficies de válvula de la segunda unidad de válvula, en particular la superficie de válvula del émbolo de válvula, presenta al menos dos, preferentemente exactamente dos, secciones consecutivas, en donde de manera especialmente preferente el ángulo entre la superficie de válvula del émbolo de válvula y la superficie de válvula opuesta del cilindro de válvula en la primera sección que sigue a la posición cerrada es menor que el ángulo de la superficie de válvula del émbolo de válvula y de la superficie de válvula opuesta del cilindro de válvula en la segunda sección adyacente a la posición abierta, lo que permite un arranque particularmente sensible y una elevación y descenso lentos de un equipo de elevación. Una de las dos superficies de válvula presenta preferentemente un ángulo que cambiante entre la primera y la segunda sección, y la otra superficie de válvula está configurada de manera particularmente preferentemente sin cambio de ángulo. Además, las dos secciones de una superficie de válvula preferentemente están claramente delimitadas entre sí, es decir, el ángulo entre las secciones no cambia de forma continua, sino abruptamente o en una posición. También preferentemente, el ángulo de las superficies de válvula en la segunda sección es al menos dos veces mayor, más preferentemente al menos cinco veces mayor y de manera muy especialmente preferente al menos diez veces mayor que el ángulo de las superficies de válvula en la primera sección. De manera correspondiente, en la segunda sección de las superficies de válvula, el diámetro del émbolo de válvula o la distancia entre las dos superficies de válvula opuestas es al menos el doble, de manera especialmente preferente al menos cinco veces y de manera muy especialmente preferente al menos diez veces mayor que en la primera sección. De manera especialmente preferente, ambas secciones están formadas de tal manera que permiten controlar el caudal del fluido de trabajo entre un estado completamente bloqueado y un estado completamente abierto, siendo posible inicialmente un arranque lento y sensible y, con un presión de control más alta, una elevación rápida de una carga usando un equipo de elevación. De manera muy especialmente preferente, las dos secciones también pueden controlarse adicionalmente al estado cerrado y al estado abierto.

De acuerdo con configuración preferida de la disposición de válvula de control de acuerdo con la invención, las dos superficies de válvula en la primera y/o segunda sección están formadas preferentemente de manera que discurren linealmente en cada caso, al menos entre sí, en donde el ángulo entre las dos superficies de válvula de la primera sección asciende preferentemente entre $0,1^\circ$ y 15° , de manera especialmente preferente entre 1° y 10° y de manera muy especialmente preferente entre 2° y 7° , y el ángulo de la segunda sección asciende a entre 5° y 85° , de manera especialmente preferente entre 10° y 75° y de manera muy especialmente preferente entre 20° y 65° . En particular, el ángulo en la primera sección es preferentemente de 2° y/o el ángulo en la segunda sección es de 45° . Además, ambas superficies de válvula se extienden preferentemente en la primera y/o segunda sección en un ángulo constante entre sí a lo largo de la superficie del cilindro de válvula o del émbolo de válvula, de modo que la distancia entre las dos superficies de válvula aumenta continuamente, en particular desde la posición cerrada a la posición abierta.

Una realización de la disposición de válvula de control prevé que al menos una de las dos superficies de válvula en la primera y/o segunda sección esté diseñada para discurrir de forma no lineal, en donde el ángulo entre las dos superficies de válvula opuestas del émbolo de válvula y del cilindro de válvula aumenta preferentemente entre la posición cerrada y la abierta y, a este respecto el ángulo de la primera sección aumenta además preferentemente entre $0,1^\circ$ y 15° , de manera especialmente preferente entre 1° y 10° y de manera muy especialmente preferente entre 2° y 7° , y el ángulo de la segunda sección asciende entre 5° y 85° , de manera especialmente preferente entre 10° y 75° y de manera muy especialmente preferente entre 20° y 65° . De manera muy especialmente preferente, una de las superficies de válvula del émbolo de válvula o del cilindro de válvula está configurada para discurrir de forma no lineal en una o ambas secciones, mientras que la superficie de válvula opuesta del cilindro de válvula o del émbolo de válvula discurre linealmente.

En general, se prefiere un perfil de las superficies de válvula entre sí con una abertura de válvula que aumenta hacia la posición abierta del émbolo de válvula. También se prefiere generalmente que en al menos una sección y de manera especialmente preferente en ambas secciones, la superficie de válvula del émbolo de válvula o del cilindro de válvula esté dispuesta paralelamente a la dirección de desplazamiento del émbolo de válvula en el cilindro de válvula, mientras que la otra superficie de válvula opuesta está dispuesta en un ángulo con respecto a ella con un curso lineal o no lineal. Se prefiere especialmente una realización con un perfil de la superficie de válvula con una primera sección lineal con un ángulo pequeño y una segunda sección lineal con un ángulo mayor.

En una realización preferida de la disposición de válvula de control según la invención, la primera sección y/o la segunda sección de las superficies de la válvula se extienden sobre al menos el 15 %, preferentemente al menos el 25 %, de manera especialmente preferente al menos el 30 % y de manera muy especialmente preferente sobre al menos el 40 % del recorrido de desplazamiento máximo del émbolo de la válvula con respecto al cilindro de la válvula,

con lo que se puede lograr un control especialmente sensible. La primera sección también se extiende preferentemente sobre como máximo el 80 %, preferentemente el 60 %, de manera especialmente preferente el 50 % y de manera especialmente preferente el 40 % del recorrido de desplazamiento máximo. Además, preferentemente ambas secciones se extienden sobre al menos el 50 %, de manera especialmente preferente al menos el 75 % y de manera muy especialmente preferente al menos el 80 % de la longitud máxima de ajuste del émbolo de válvula.

Además, se prefiere una realización de la disposición de válvula de control en la que al menos el segundo émbolo de válvula, preferentemente también el primer émbolo de válvula, está formado rotacionalmente simétrico alrededor de un eje a lo largo de la dirección de desplazamiento y el cilindro de válvula correspondiente presenta una sección transversal redonda, de modo que la abertura de la válvula tiene la forma de un espacio anular. Correspondientemente, al menos una superficie de válvula tiene preferentemente forma cónica, mientras que la segunda superficie de válvula también está configurada preferentemente de forma cilíndrica o también cónica.

También se prefiere una realización de la disposición de válvula de control en la que la primera y/o la segunda cámara de presión de control están dispuestas en la zona del extremo del émbolo de válvula respectivo opuesto al elemento de resorte y/o el canal de fluido de trabajo está dispuesto en la primera y/o en la segunda unidad de válvula entre la zona del elemento de resorte y la zona de la cámara de presión de control. El canal de fluido de trabajo rodea de manera especialmente preferente el émbolo de válvula respectivo dentro del cilindro de válvula por todos los lados por secciones. Además, el canal de fluido de trabajo está formado preferentemente por secciones por el cilindro de válvula.

En un perfeccionamiento ventajoso de la disposición de válvulas de control de acuerdo con la invención, delante de la entrada del líquido de control está dispuesta una unidad de control manual, que presenta un regulador manual, mediante el cual se puede regular de forma continua la presión de control del líquido de control, comprendiendo el regulador manual de manera especialmente preferente una válvula de gas que puede accionarse manualmente, por medio de la cual la presión de control puede ajustarse de forma continua y sensible.

Por último, la disposición de válvula de control presenta preferentemente exactamente una sola entrada de fluido de control, que está conectada con las dos cámaras de presión de control en el interior de la disposición de válvula de control, de modo que la presión de control es siempre la misma en ambas cámaras de presión de control. De manera especialmente preferente, la disposición de válvula de control también presenta solo exactamente una entrada de fluido de trabajo y/o una salida de fluido de trabajo.

Un ejemplo de realización de la disposición de válvula de control de acuerdo con la invención se explica con más detalle a continuación con referencia a los dibujos. En las figuras muestran:

- figura 1 una vista en sección de una disposición de válvula de control con dos unidades de válvulas cerradas,
- figura 2 una vista en sección ampliada de una zona de bloqueo de la segunda unidad de válvula de la disposición de válvula de control que se muestra en la figura 1,
- figura 3 una vista en sección de la disposición de válvula de control mostrada en la figura 1 con una primera unidad de válvula abierta y una segunda unidad de válvula cerrada, y
- figura 4 una vista en sección de la disposición de válvula de control representada en la figura 1 con una primera unidad de válvula abierta y una segunda unidad de válvula cerrada parcialmente,
- figura 5 una vista en sección de la disposición de válvula de control mostrada en la figura 1 con dos unidades de válvula abiertas.

En una disposición de válvula de control 1 mostrada en la figura 1 para el control neumático indirecto de la presión de trabajo para un motor de paletas neumático de un equipo de elevación, una primera y una segunda unidad de válvula 2, 3 están dispuestas paralelas entre sí en una carcasa común.

Cada una de las dos unidades de válvula 2, 3 está formada como una válvula de funcionamiento neumático precargada por resorte. Correspondientemente, un émbolo de válvula 9, 10 desplazable está dispuesto en un cilindro de válvula 7, 8 en cada una de las unidades de válvula 2, 3 de tal manera que un fluido a presión, en particular aire comprimido, conducido a través de la unidad de válvula 2, 3 puede bloquearse o regularse mediante una sección de superficie del cilindro de válvula 7,8 y del émbolo de válvula 9, 10.

El émbolo de la válvula 9, 10 está precargado hacia una posición cerrada en un lado con un resorte en espiral 11, 12, en donde un extremo del resorte en espiral 11, 12 está apoyado contra una superficie frontal redonda del cilindro de la válvula 7, 8, mientras que el otro extremo está fijado dentro de un taladro en el émbolo de la válvula 9, 10. En el otro extremo E del émbolo de válvula 9,10 está formada una cámara de presión de control 13, 14 en el cilindro de válvula 7, 8. Las cámaras de presión de control 13, 14 de ambas unidades de válvula 2, 3 están conectadas conjuntamente a una entrada para un flujo de aire comprimido de control, de modo que se puede establecer una presión en la cámara de presión de control 13, 14, que contrarresta la tensión del resorte del resorte helicoidal 11, 12 y mediante una aplicación de presión de control sobre superficie frontal del émbolo de válvula 9, 10 hace posible un desplazamiento del émbolo de válvula 9, 10.

La unidad de válvula de control 1 presenta una entrada de aire comprimido de trabajo 4 y una salida correspondiente 5, que proporciona un flujo de aire comprimido controlado por presión para el motor de paletas del equipo de elevación. La salida 5 está conectada con la entrada de aire comprimido de trabajo 4 a través de un canal de aire comprimido de

trabajo 6, en donde el canal de aire comprimido de trabajo 6 se guía uno tras otro a través de ambas unidades de válvula 2, 3 y puede bloquearse y regularse a este respecto en cada caso mediante las unidades de válvula 2, 3 en una zona de bloqueo y regulación 15.

5 En el segundo émbolo de válvula 10, así como el cilindro de válvula 8 asociado está dispuesta una superficie de válvula 16, 17, que en el estado cerrado de la unidad de válvula 2, 3 están en contacto entre sí. Ambas superficies de válvula 16, 17 están dispuestas en ángulo entre sí de tal manera que cuando el émbolo de válvula 10 se desplaza en el cilindro de válvula 8 con un desplazamiento creciente, se forma una abertura de válvula que se agranda en forma de un espacio anular.

10 En la figura 1 se muestra una disposición de válvula de control 1 con ambas unidades de válvula 2, 3 en la posición cerrada, de modo que la primera unidad de válvula 2 ya bloquea el flujo de aire comprimido de trabajo poco detrás de la entrada de aire comprimido de trabajo 4 y no se aplica presión a la segunda unidad de válvula 3 en la zona del canal de aire comprimido de trabajo 6. En este estado de la disposición de válvula de control 1 tampoco se aplica presión de control o la presión de control del aire comprimido de control en las cámaras de presión de control 13, 14 está por debajo de un valor umbral establecido de aproximadamente 1,2 bar para abrir las unidades de válvula 2, 3.

15 La figura 3 muestra una disposición de válvula de control 1 en un estado que se produce solo brevemente o exactamente cuando se alcanza un valor umbral de la presión de control para abrir las unidades de válvula 2, 3. La primera unidad de válvula 2 está completamente abierta mientras que la segunda unidad de válvula 3 todavía está cerrada. La presión de control aplicada en la primera cámara de presión de aire de control 13 contrarresta el primer resorte helicoidal 11 de tal manera que la apertura de válvula de la primera unidad de válvula 2 se abre justamente al dejar de estar en contacto las dos superficies de válvula 16, 17 de la primera unidad de válvula 2.

A medida que aumenta la presión de control, el segundo émbolo de válvula 10 de la segunda unidad de válvula 3 ahora también se empuja hacia la posición abierta contra la fuerza de resorte del resorte helicoidal 12, en donde la fuerza de resorte está selecciona de tal manera que, en un rango de presión predeterminado, preferentemente entre 1 bar y 6 bar, el émbolo de la válvula 10 se desplaza por el recorrido de desplazamiento máximo W.

25 Para hacer posible inicialmente un control sensible y luego, con una presión de control creciente, una liberación rápida y potente de la presión de aire de trabajo, las superficies de válvula 16, 17 de la segunda unidad de válvula 3 están formadas con un ángulo a, b que cambia dentro de la superficie de control 17 del émbolo de válvula 10 (ver Fig. 2). La superficie de válvula 16 del cilindro de válvula 8 está formada a este respecto como parte de la pared del cilindro de válvula 8 como una superficie de cilindro que discurre linealmente. La superficie de válvula 17 del émbolo de válvula 10 presenta dos secciones A, B acodadas entre sí, que también están dispuestas en cada caso formando un ángulo a, b con respecto a la superficie de válvula 16 opuesta. Ambas secciones A, B presentan un perfil lineal. El ángulo a de la primera sección de la superficie de válvula 17 con respecto a la superficie de válvula opuesta 16 es de 5°, mientras que el ángulo b correspondiente de la segunda sección B es de 45°. Las dos secciones A, B se extienden sobre el 85 % del recorrido de desplazamiento máximo W del émbolo de válvula 10 en el cilindro de válvula 8.

35 En la Fig. 4 se muestra una disposición de válvula de control 1 con la primera unidad de válvula 2 en la posición completamente abierta y la segunda unidad de válvula 3 en una posición parcialmente abierta, en donde el aire comprimido de trabajo se conduce a través de un espacio anular formado por las superficies de control 16, 17 de la segunda unidad de válvula 3 y un flujo volumétrico reducido puede fluir a través de este espacio anular a través del canal de aire comprimido de trabajo 6 desde la entrada de aire comprimido de trabajo 4 hasta la salida 5 de la disposición de válvula de control.

Finalmente, la Fig. 5 muestra una disposición de válvula de control 1 con ambas unidades de válvula 2, 3 en la posición completamente abierta, en donde el aire comprimido de trabajo puede fluir a través de las superficies de control 16, 17 de las dos unidades de válvula 2, 3 sin obstáculos a través del canal de aire comprimido de trabajo 6 desde la entrada de aire comprimido de trabajo 4 hasta la salida 5 de la disposición de válvula de control.

45 Lista de referencias

- 1 disposición de válvula de control
- 2 primera unidad de válvula
- 3 segunda unidad de válvula
- 4 entrada de fluido de trabajo
- 5 salida
- 6 canal de fluido de trabajo
- 7 primer cilindro de válvula
- 8 segundo cilindro de válvula
- 9 primer émbolo de válvula
- 10 segundo émbolo de válvula
- 11 primer elemento de resorte
- 12 segundo elemento de resorte
- 13 primera cámara de presión de control

| | |
|----|---|
| 14 | segunda cámara de presión de control |
| 15 | zona de bloqueo y regulación |
| 16 | primera superficie de válvula |
| 17 | segunda superficie de válvula |
| A | primera sección |
| B | segunda sección |
| E | extremo del émbolo de válvula |
| F | zona del elemento de resorte |
| S | zona de la cámara de presión de control |
| V | dirección de desplazamiento |
| W | recorrido de desplazamiento máximo |
| a | ángulo de la primera sección |
| b | ángulo de la segunda sección |

REIVINDICACIONES

1. Disposición de válvula de control (1) para el control neumático indirecto, en particular de un motor de paletas de funcionamiento neumático de un equipo de elevación, con
- dos unidades de válvula (2, 3) neumáticas dispuestas una detrás de la otra,
 - una entrada de fluido de trabajo (4) y una entrada de fluido de control,
 - un canal de fluido de trabajo (6) que conecta la entrada de fluido de trabajo (4) a través de ambas unidades de válvula (2, 3) con una salida (5),
 - en cada caso un émbolo de válvula (9, 10) dispuesto dentro de un cilindro de válvula (7, 8) de la primera y segunda unidad de válvula (2, 3) y que puede desplazarse entre una posición abierta y una cerrada,
 - un elemento de resorte (11, 12) que carga previamente el primer y el segundo émbolo de válvula (9, 10) hacia la posición cerrada,
 - en cada caso una cámara de presión de control (13, 14) conectada a la entrada de fluido de control para cargar al émbolo de válvula (9, 10) respectivo con una presión de control que contrarresta la precarga del elemento de resorte (11, 12), en donde
 - la primera unidad de válvula (2) está formada de tal manera que cuando se aplica una presión de control en la primera cámara de presión de control (13), el primer émbolo de válvula (9) se desplaza de la posición cerrada a la abierta, y en donde
 - en la segunda unidad de válvula (3) en una zona de bloqueo y regulación (15) del canal de fluido de trabajo (6), dos superficies de válvula opuestas (16, 17) acodadas entre sí están dispuestas extendiéndose en el cilindro de válvula (8) y en el émbolo de válvula (10) a lo largo de la dirección de desplazamiento (V), de tal manera que las superficies de válvula (16, 17) forman una abertura de válvula abierta en diferentes grados en el desplazamiento del émbolo de válvula (10) en el cilindro de válvula (8) debido a una presión de control cambiante, y la presión de trabajo puede ajustarse con precisión en correspondencia con el ancho de abertura de válvula en función de la presión de control.
2. Disposición de válvula de control según la reivindicación 1, **caracterizada porque** al menos la superficie de válvula (17) del émbolo de válvula (10) de la segunda unidad de válvula (3) presenta dos secciones consecutivas (A, B), en donde el ángulo (a) entre la superficie de válvula (17) del émbolo de válvula (10) y la superficie de válvula opuesta (16) del cilindro de válvula (8) en la primera sección (A), que sigue a la posición cerrada, es menor que el ángulo (b) de la superficie de válvula (17) del émbolo de válvula (10) y la superficie de válvula opuesta (16) del cilindro de válvula (8) en la segunda sección (B) adyacente a la posición abierta.
3. Disposición de válvula de control según la reivindicación 2, **caracterizada porque** la superficie de válvula (17) del émbolo de válvula (10) de la segunda unidad de válvula (3) está formada para discurrir linealmente en la primera y/o segunda sección (A, B), en donde el ángulo (a, b) entre las dos superficies de válvula (16, 17) es de entre 0,1° y 10°.
4. Disposición de válvula de control según la reivindicación 2, **caracterizada porque** la superficie de válvula (17) del émbolo de válvula (10) de la segunda unidad de válvula (3) está formada para no discurrir linealmente en la primera y/o segunda sección (A, B), en donde el ángulo (a, b) entre las dos superficies de válvula (16, 17) aumenta entre las posiciones cerrada y abierta, a este respecto es de entre 0,1° y 45°.
5. Disposición de válvula de control según una de las reivindicaciones anteriores 2 - 4, **caracterizada porque** la primera sección (A) y/o la segunda sección (B) de la superficie de válvula (17) del émbolo de válvula (10) de la segunda unidad de válvula (3) se extiende en cada caso por al menos el 25% del recorrido de desplazamiento máximo (W) del émbolo de válvula (10) con respecto al cilindro de válvula (8).
6. Disposición de válvula de control según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada porque** al menos el segundo émbolo de válvula (10) está formado rotacionalmente simétrico y el cilindro de válvula correspondiente (8, 7) presenta una sección transversal redonda, de modo que la abertura de válvula tiene la forma de un espacio anular.
7. Disposición de válvula de control según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada porque** la primera y/o segunda cámara de control de presión (13, 14) está dispuesta en la zona del extremo (E) del respectivo émbolo de válvula (9, 10), opuesto al elemento de resorte (11, 12), y/o el canal de fluido de trabajo (6) en la primera y/o en la segunda unidad de válvula (2, 3) está dispuesto entre la zona (F) del elemento de resorte (11, 12) y la zona (S) de la cámara de presión de control (13, 14).
8. Disposición de válvula de control según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada porque** delante de la entrada de fluido de control está dispuesta una unidad de control manual, que presenta un regulador manual mediante el cual puede regularse continuamente la presión de control del fluido de control.
9. Disposición de válvula de control según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada por** una única entrada de fluido de control que está conectada a ambas cámaras de presión de control en el interior de la disposición de válvula de control (1).
10. Procedimiento para controlar una presión de fluido de trabajo por medio de un fluido de control en una disposición de válvula de control (1) para el control neumático indirecto, en donde la disposición de válvula de control (1) presenta

ES 2 954 844 T3

dos unidades de válvula (2, 3) neumáticas, dispuestas una detrás de la otra, con un émbolo de válvula (9, 10) en cada caso dispuesto dentro de un cilindro de válvula (7, 8), con los pasos:

- 5 - aplicar una presión de trabajo mediante un fluido de trabajo en una entrada de fluido de trabajo (4) de la disposición de válvula de control (1),
- controlar una presión de control en un fluido de control, en particular mediante una válvula sensible de un control manual, y cargar una entrada de fluido de control de la disposición de válvula de control (1) con la presión de control,
- 10 - introducir el fluido de control en una cámara de presión de control (13, 14) en cada caso de la primera y segunda unidad de válvula neumática (2, 3), en donde el fluido de control puede desplazar hacia una posición abierta un émbolo de válvula (9, 10) cargado previamente a una posición cerrada mediante un elemento de resorte (11, 12), dispuesto dentro del cilindro de válvula (7, 8), en donde
- la aplicación de la presión de control en la primera cámara de presión de control (13) desplaza el primer émbolo de válvula (9) de la posición cerrada a la abierta, por lo que el fluido de trabajo puede fluir a la segunda unidad de válvula (3) a través de un canal de fluido de trabajo (6) conectado a la entrada de fluido de trabajo (4) a través de
- 15 la primera unidad de válvula (2) abierta, en donde
- la aplicación de la presión de control en la segunda cámara de presión de control (14) lleva a un desplazamiento del segundo émbolo de válvula (10) contra la fuerza del elemento de resorte (12) a una posición del émbolo de válvula (10) en el cilindro de válvula (8) asociada a la presión de control entre la posición cerrada y la abierta, por lo que el fluido de trabajo a través del canal de fluido de trabajo (6) en la segunda unidad de válvula (3) fluye entre
- 20 dos superficies de válvula (16, 17) opuestas, acodadas entre sí, que se extienden sobre la superficie del cilindro de válvula (8) y del émbolo de válvula (10) a lo largo de la dirección de desplazamiento (V), en donde una abertura de válvula formada entre las superficies de válvula (16, 17) en el canal de fluido de trabajo (6) puede ajustarse de manera correspondiente con precisión en función de la presión de control y regula la presión del fluido de trabajo aplicada en la salida (5).

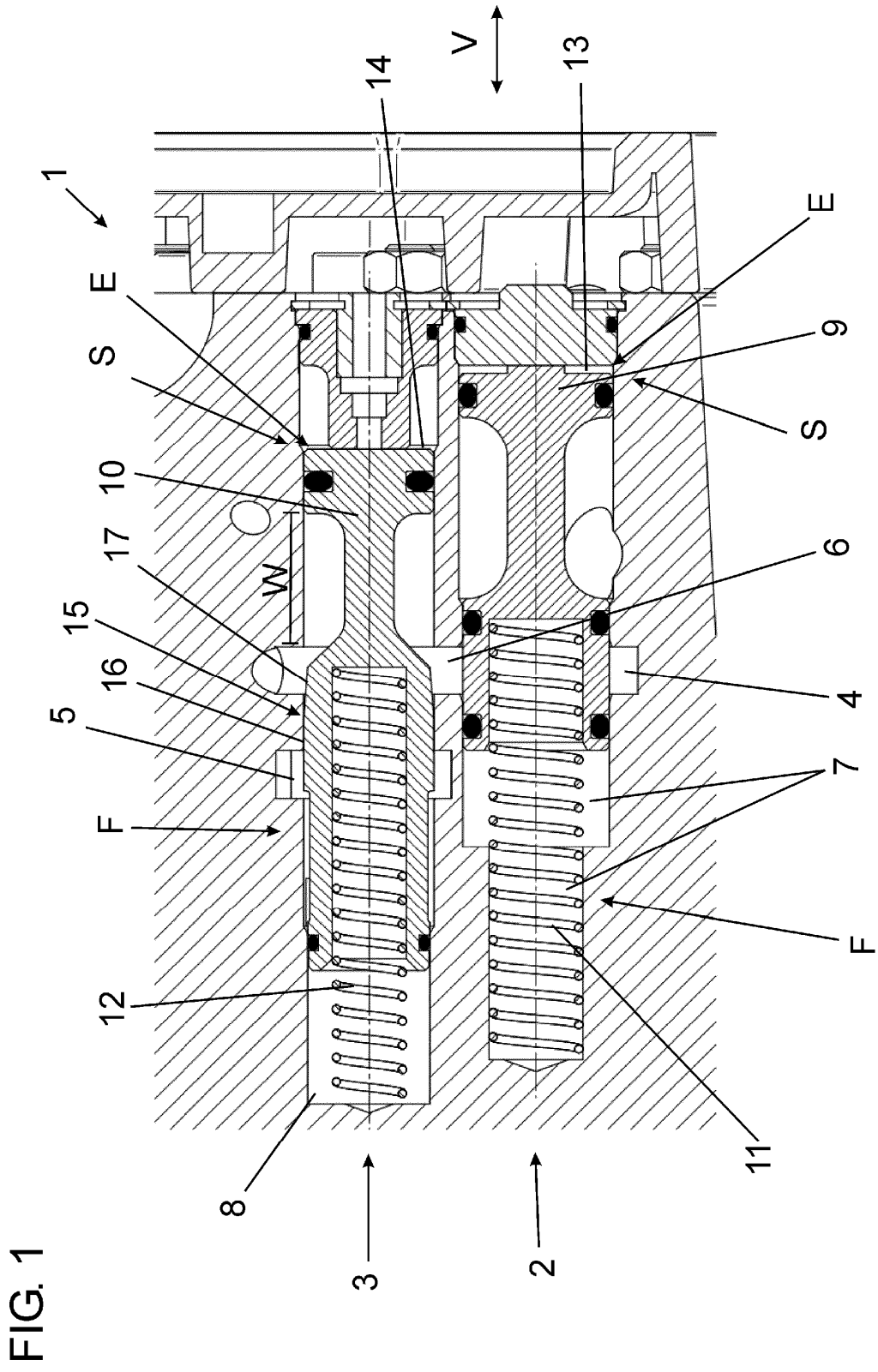
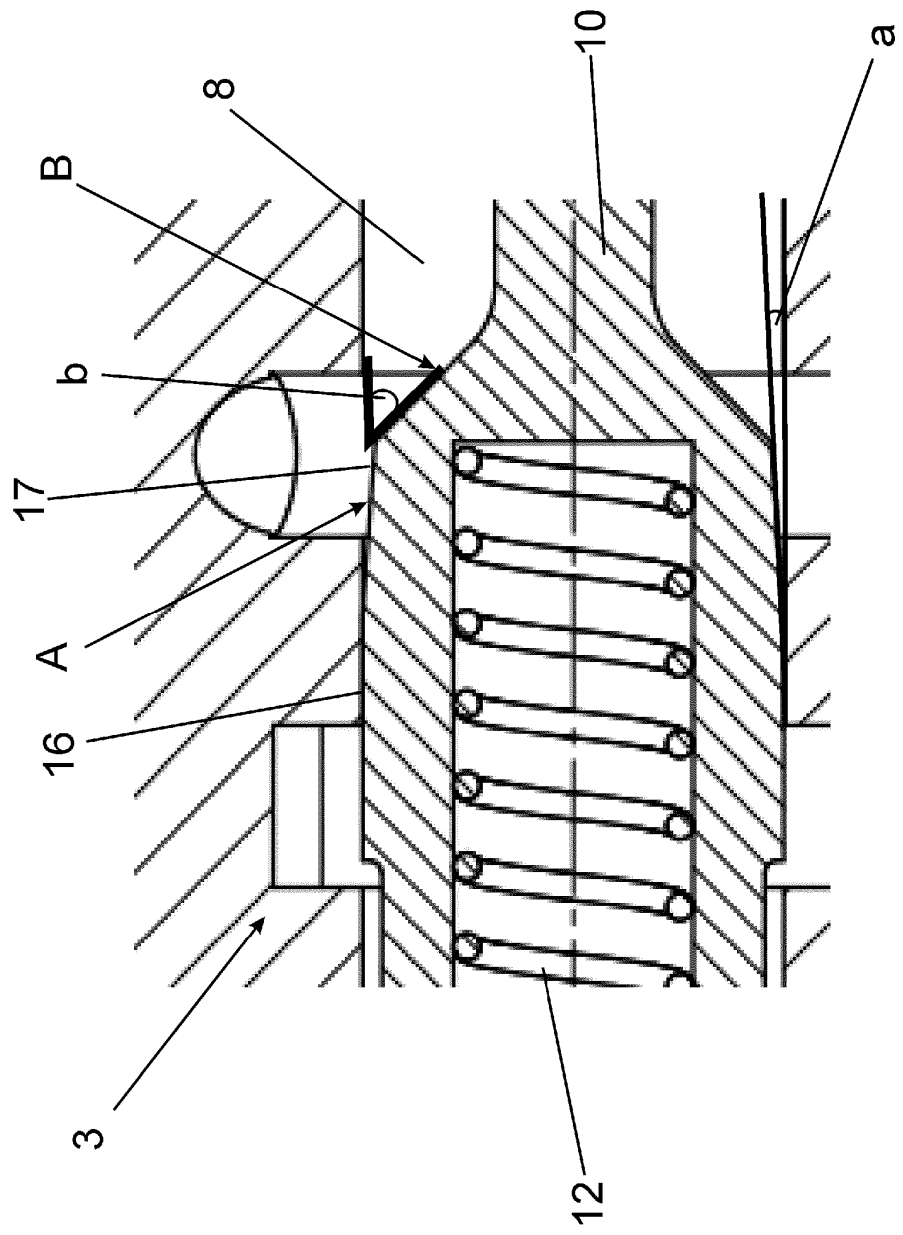
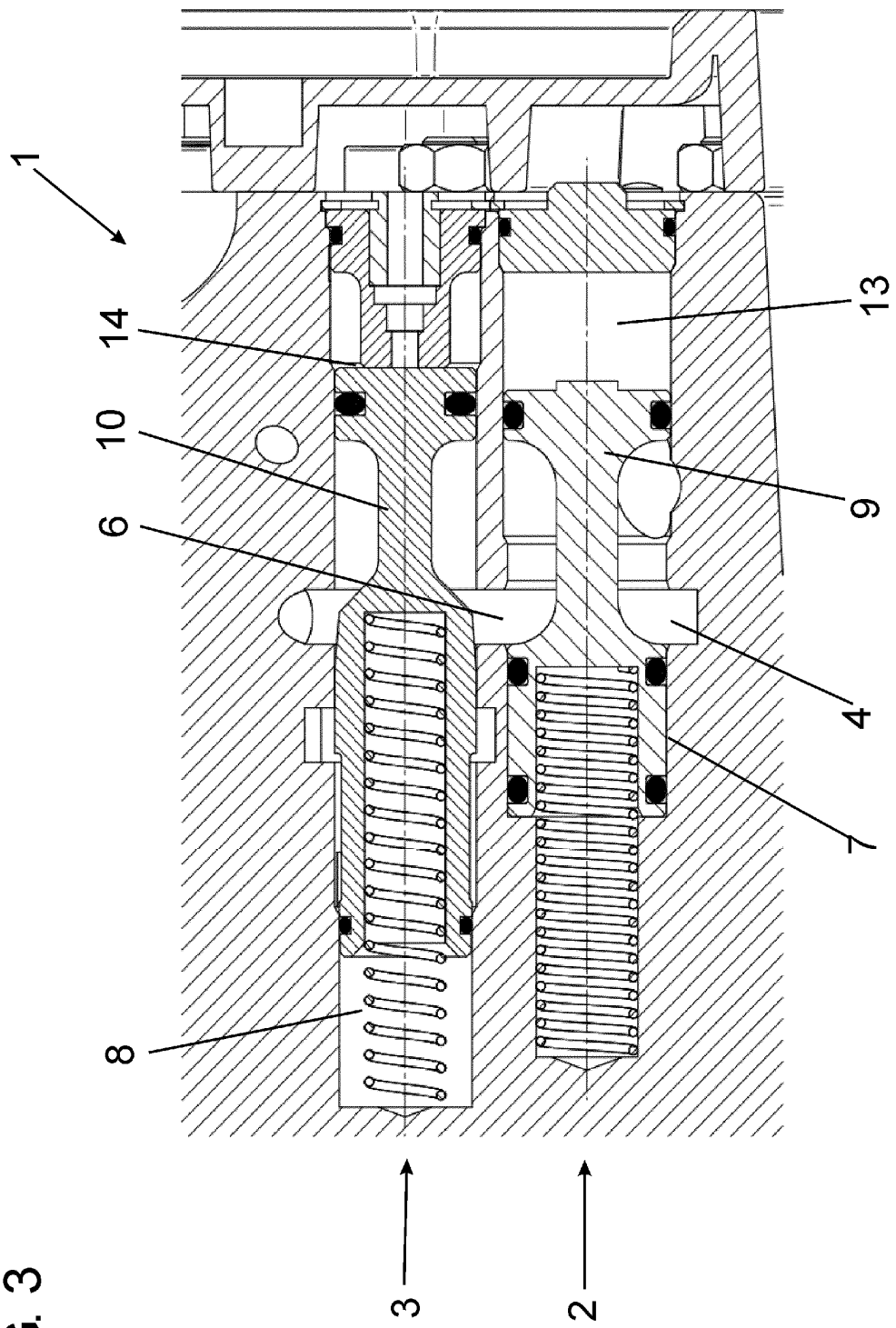


FIG. 2





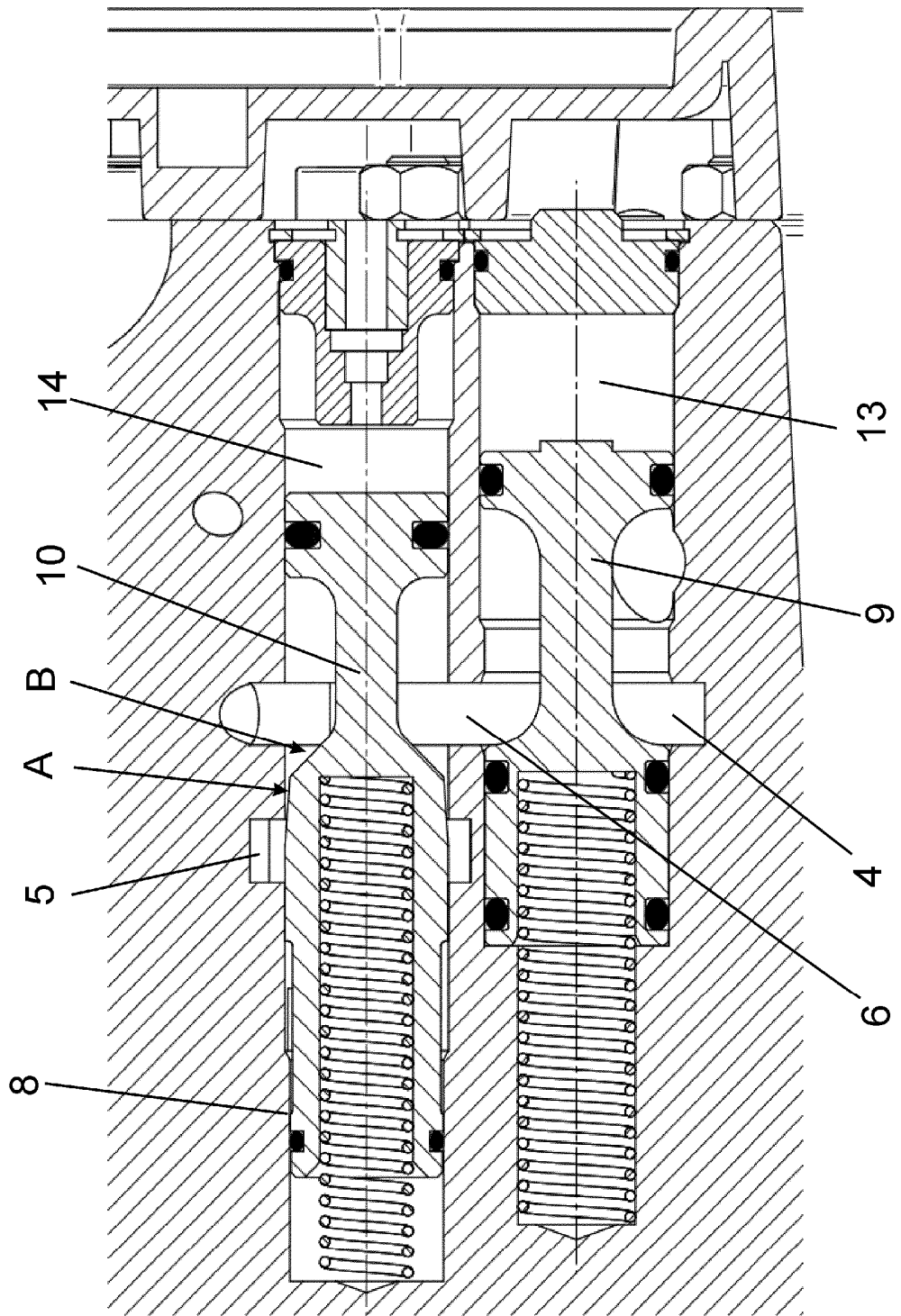


FIG. 4

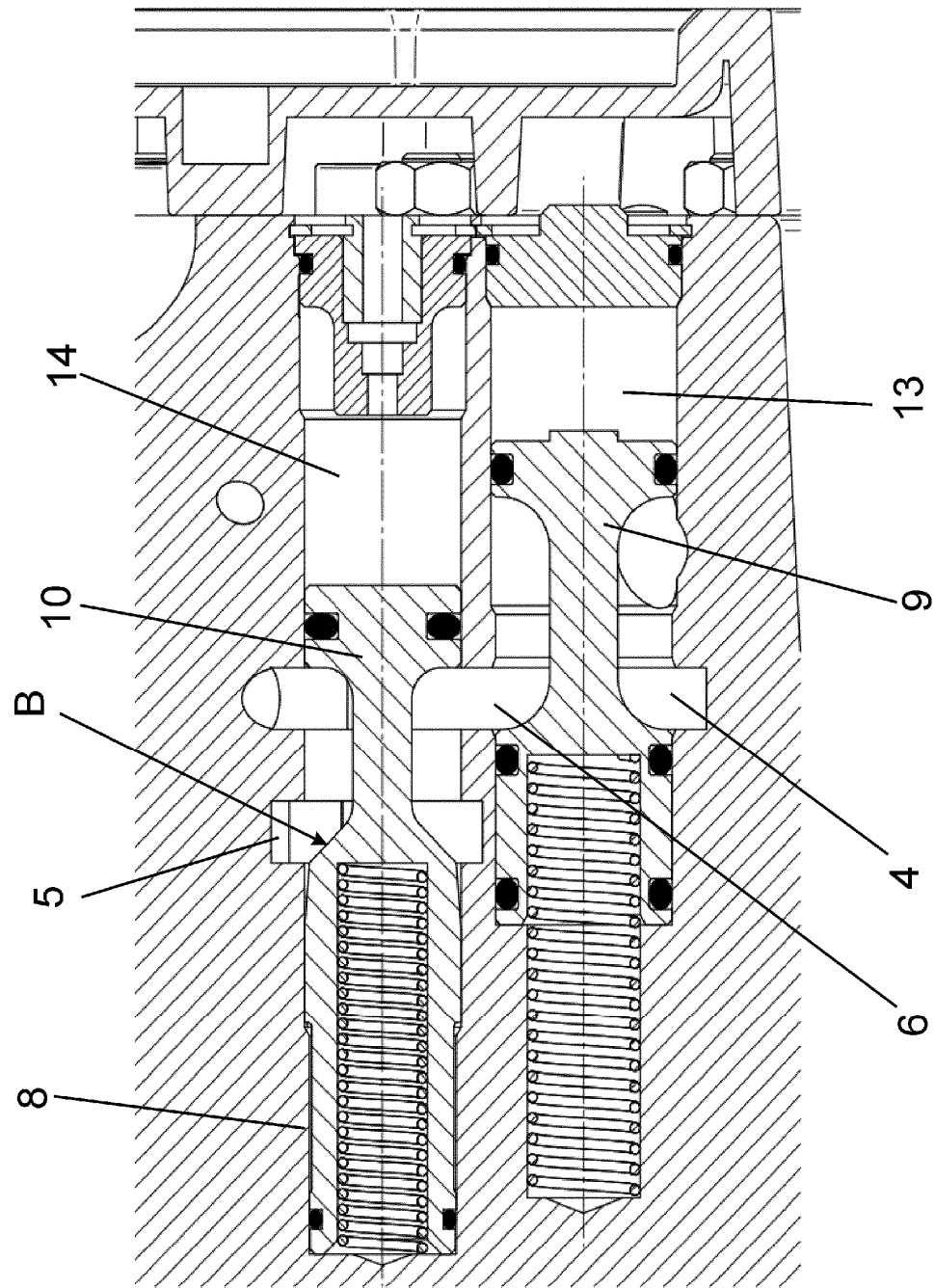


FIG. 5