

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 830 768**

51 Int. Cl.:

G05D 16/18

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **05.11.2013** **PCT/IT2013/000305**

87 Fecha y número de publicación internacional: **14.05.2015** **WO15068179**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **05.11.2013** **E 13831840 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **19.08.2020** **EP 3066346**

54 Título: **Válvula amplificadora para circuitos neumáticos**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la
traducción de la patente:
04.06.2021

73 Titular/es:

STI SRL (100.0%)
Via dei Caravaggi, 15
24040 Levate (BG) , IT

72 Inventor/es:

TONDOLO, FLAVIO

74 Agente/Representante:

RUO, Alessandro

ES 2 830 768 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

Válvula amplificadora para circuitos neumáticos

[0001] La presente invención se refiere, en general, a dispositivos de control de flujo de fluidos, y más concretamente a una válvula amplificadora neumática.

5 **[0002]** En la industria de proceso continuo, como, por ejemplo, la industria química, farmacéutica y alimentaria, suele ser necesario el mantenimiento y ajuste de los valores de los parámetros de dicho proceso mediante control de presión. Por lo tanto, se utilizan interfaces electroneumáticas manuales o eléctricas y controladores de presión adecuados.

10 **[0003]** Un controlador de presión manual es un dispositivo en el que se proporciona una señal de presión mediante un control de mando. Dichos controladores suministran una presión de salida que favorece la precisión en lugar del comportamiento dinámico. En cualquier caso, la precisión que se puede obtener tiene limitaciones debido a problemas mecánicos provocados por variaciones en la rigidez del resorte o provocados por la fricción, y por este motivo, también se proporcionan controladores eléctricos que mejoran la calidad de la precisión. Los transmisores de presión y los controladores de presión se proporcionan, por lo general, para que produzcan una señal de presión de caudal limitado, y cuando sean necesarios caudales elevados es necesario utilizar válvulas de amplificación de flujo adecuadas (o simplemente válvulas amplificadoras), caracterizadas por que pueden ser controladas mediante una presión variable, proporcionando una presión de salida proporcional con caudales altos y equivalente a la presión de control. También existen válvulas capaces de modificar la relación entre estas presiones por un valor constante. Por lo general, una válvula de amplificación de flujo permite que las cámaras del usuario, normalmente un servocontrol, se llenen rápidamente, y que el exceso de aire se descargue lentamente desde el tubo de salida. Los sistemas neumáticos de accionamiento de las válvulas comprenden, en general, una fuente de aire comprimido como fluido de trabajo, normalmente proporcionado por un compresor de aire, que fluye a través de una serie de tubos. El aire comprimido desemboca en un posicionador. El posicionador, aplicado a un accionador, recibe una señal (por ejemplo, una señal eléctrica) proporcional al valor de la posición que se quiere controlar (la posición del accionador determina el nivel de apertura de un obturador de válvula, etc.). Basándose en la entrada recibida, el posicionador controla los flujos de aire hacia las cámaras del accionador que determinan los movimientos de dicho accionador. El accionador es el dispositivo que produce el movimiento deseado.

20 **[0004]** Al disponer de accionadores que gestionan grandes volúmenes de aire, el posicionador, por sí solo, puede suministrar y descargar un volumen suficiente de aire comprimido durante un intervalo de tiempo excesivamente largo. Como consecuencia, dichos circuitos neumáticos, que presentan accionadores con grandes volúmenes, pueden no ser capaces de alcanzar las velocidades de pistón adecuadas. En estos casos, entre el posicionador y el accionador se proporcionan generalmente válvulas amplificadoras. Las válvulas amplificadoras permiten que el sistema de accionamiento reduzca los tiempos de trabajo incrementando el caudal de aire del posicionador en el primer extremo del cilindro y que al mismo tiempo disminuya el flujo de aire en el segundo extremo del cilindro, o viceversa. En las válvulas amplificadoras conocidas, este coeficiente de flujo (CV) es igual a 1-10 GPM/psi. El documento EP 2 236 840 A2 da a conocer un ejemplo de válvula amplificadora para su integración en un circuito neumático.

30 **[0005]** No obstante, las ventajas del sistema de accionamiento obtenidas mediante la incorporación de las válvulas amplificadoras suelen ir acompañadas de una reducción del rendimiento en el circuito neumático del sistema de accionamiento. En concreto, el incremento en el número de elementos activos del circuito neumático suele implicar una inestabilidad dinámica del posicionamiento del pistón. Como consecuencia, mientras se incrementa el número de elementos activos, a causa de la incorporación de las válvulas amplificadoras, el caudal total de aire comprimido por el posicionador que es necesario para activar dichos elementos es mayor que el caudal de aire de los circuitos neumáticos que presentan un número menor de elementos activos. Para activarse y desactivarse, las válvulas amplificadoras utilizan las variaciones de presión diferencial generadas por el flujo piloto del posicionador. La amplificación se activa cuando dicha variación de presión excede un valor determinado, implicando así un retraso (desfase) inevitable entre el posicionador y los amplificadores, tanto en la etapa de activación como en la de desactivación. Este retraso o desfase provoca la reducción del rendimiento dinámico, ya que durante la activación se alarga el tiempo necesario para alcanzar la posición deseada, mientras que, cuando se alcanza, esta se puede sobrepasar debido al retraso en la desactivación. Por consiguiente, se advierte la necesidad de definir una nueva válvula amplificadora, que solucione los problemas mencionados.

40 **[0006]** La presente invención reduce o elimina dicha ineficiencia de rendimiento mediante una válvula amplificadora que presenta las características descritas en la reivindicación independiente anexa.

[0007] Otras formas de realización preferidas y/o particularmente ventajosas de la invención se describen de acuerdo con las características proporcionadas en las reivindicaciones dependientes anexas.

55 **[0008]** Según una forma de realización de la invención, la válvula amplificadora se caracteriza por presentar una entrada y una salida, dispositivos de control separados e independientes. De este modo, existe la posibilidad de controlar la amplificación de descarga sin «someterse» al efecto de dicho control durante la etapa de carga, o viceversa. Además, los obturadores de carga y descarga resultan también totalmente independientes, tanto en la etapa estática (flujo no amplificado) como en la etapa dinámica (flujo amplificado). Al seleccionar convenientemente la precarga y la rigidez de los resortes de contraste de descarga y carga, es posible obtener los comportamientos dinámicos deseados de la

amplificación de carga sin influir en el comportamiento de amplificación de descarga, y viceversa. Esto no sucede en los amplificadores conocidos.

[0009] Además, el diseño de la válvula amplificadora anteriormente mencionada dispone que la fuerza de sellado entre el obturador de descarga y el respectivo asiento es independiente de la fuerza de sellado entre el obturador de carga y el respectivo asiento. Las fuerzas de sellado se determinan por la precarga y la rigidez de los resortes de contraste. En las válvulas amplificadoras conocidas, el incremento en la fuerza de contacto de uno de los dos sellos es perjudicial para la fuerza de sellado del otro.

[0010] Además, dicha válvula amplificadora se caracteriza por una disposición y un diseño de los órganos internos (pistón de accionamiento, obturador de carga, obturador de descarga) que ejemplifica la realización de los mismos elementos y reduce el número de las partes en contacto y el respectivo movimiento entre las mismas. Como consecuencia, con una sección igual de las cámaras, se obtiene una mejor capacidad dinámica o, en otras palabras, un incremento del coeficiente de flujo CV, de cerca de 20 GPM/psi en el modelo examinado aquí.

[0011] Estas y otras ventajas de la presente invención se describen con detalle a continuación por medio de las figuras anexas.

La figura 1 es una sección que se refiere al complejo representado en la figura 1, que muestra una válvula amplificadora en la etapa de amplificación de carga.

La figura 2 es un esquema que se refiere al complejo representado en la figura 1, que muestra la amplificación de flujo en la etapa de reposo total.

La figura 3 es un esquema que se refiere al complejo representado en la figura 1, que muestra la válvula amplificadora en la etapa de amplificación de descarga.

La figura 4 es un esquema que se refiere al complejo representado en la figura 1, que muestra la válvula amplificadora en la etapa de amplificación de carga.

La figura 5 es un esquema que se refiere al complejo representado en la figura 1, que muestra la válvula amplificadora en la etapa de descarga no amplificada.

La figura 6 es un esquema que se refiere al complejo representado en la figura 1, que muestra la válvula amplificadora en la etapa de carga no amplificada.

[0012] Como se muestra en la figura 1, la válvula amplificadora 4 comprende un cuerpo 5 compuesto por una porción superior 6, una porción central 7, una porción inferior 8 y una porción lateral 9. Unos anillos de estanqueidad adecuados 10, 11, 12, 13 garantizan que dichas porciones están selladas entre sí.

[0013] El cuerpo 5 definido por las porciones que se acaban de mencionar es hueco en el interior y, junto con los otros elementos del dispositivo, define varias cámaras internas, descritas con detalle más adelante.

[0014] La porción superior 6 del cuerpo 5 está provista de un espacio de entrada/salida 15 de flujo piloto, que está en comunicación con un volumen de control 16. El funcionamiento del volumen de control 16 se describe con detalle más adelante.

[0015] Siempre dentro de la porción superior 6, se define un rebaje 14 de cilindro, asiento de dos resortes de contraste 17, 17', dispuestos concéntricamente y generalmente configurados de forma cilíndrica. Dichos resortes garantizan que el espacio de descarga está sellado, según se explica a continuación. Dentro del extremo superior de del rebaje 14 de la porción 6, se proporcionan dos asientos 18, 19, paralelos entre sí, presentando el primer asiento 18 un diámetro ligeramente menor que el segundo asiento 19. El extremo superior de los dos resortes 17, 17' golpea la superficie de los asientos 18, 19. El extremo inferior del rebaje 14, dentro de la porción superior 6, se caracteriza por presentar otro asiento 20 con un diámetro mayor que el de los dos resortes 17, 17' y ligeramente menor que el diámetro de la tapa 21, que funciona como asiento del segundo extremo de los resortes 17, 17'.

[0016] Como se describe más adelante, el asiento 20 determina una superficie de parada para la tapa 21, cuando los resortes 17, 17' están en la posición de compresión máxima realizando el final de carrera de un obturador de descarga amplificada 25.

[0017] La tapa 21 está integrada en el obturador de descarga amplificada 25 mediante un enganche fijo 24. El obturador de descarga amplificada 25 se sitúa parcialmente en la porción superior 6, dentro del volumen de control 16, y en la posición central 7, y se sitúa dentro de un pistón de activación 22.

[0018] El pistón de activación 22 comprende una superficie exterior 26 acoplada de forma ajustada (por medio de una o varias juntas tóricas 28) a una superficie interior 42 de la porción superior 6, de manera que se garantice la estanqueidad del fluido mediante el volumen de control 16 con respecto a un volumen de acumulación 29. Dicho volumen de acumulación 29 termina con el espacio 45 que comunica con el accionador, dispuesto en la porción central 7 del cuerpo 5. El pistón de activación 22 se desliza a lo largo de la superficie interior 42 de la porción superior 6 y en el extremo superior está provisto de un asiento central 30. Dicho asiento central 30 conforma el final de carrera de la tapa 21, configurado también en el extremo inferior para que golpee el pistón de activación 22 durante la carrera de bajada del obturador de descarga amplificada 25.

[0019] La estanqueidad entre el obturador de descarga amplificada 25 y el pistón de activación 22 se garantiza al proporcionar juntas tóricas 31 dispuestas en paralelo entre sí. El obturador de descarga amplificada 25 no está fijado de forma rígida al pistón de activación 22, sino que se desliza en este.

5 **[0020]** El pistón de activación 22, en su extremo inferior, está integrado en un obturador de carga amplificada 32 por medio de tres postes 33 dispuestos mutuamente a 120°. El pistón de activación 22 y los tres postes 33 están integrados en el obturador de carga amplificada 32 y conforman un dispositivo central 43. El funcionamiento del dispositivo central 43 se describe con detalle más adelante.

10 **[0021]** El obturador de carga amplificada 32 se sitúa fuera de un asiento de estanqueidad de descarga amplificada 34 que se extiende radialmente en un elemento de reborde 35. El asiento de estanqueidad de descarga amplificada 34 y el reborde 35 conforman en conjunto un tapón 37, integrado en la porción 8 del cuerpo 5 (una junta tórica 39 que garantiza su estanqueidad) y dispuesto en el extremo inferior de un volumen de suministro 38 del aire a presión. El tapón 37 está provisto de un espacio de descarga 44.

15 **[0022]** El obturador de carga amplificada 32 no está fijado de forma rígida al asiento de estanqueidad 34 de descarga amplificada del tapón 37, sino que puede estar situado en deslizamiento. Entre estos dos elementos se colocan dos resortes de contraste 36, 26', con función de estanqueidad hacia un espacio de suministro 53, como se muestra en la figura 2.

20 **[0023]** La estanqueidad entre el obturador de carga amplificada 32 y el asiento de estanqueidad 34 de descarga amplificada del tapón 37 se garantiza al proporcionar juntas tóricas 40 dispuestas en paralelo entre sí. En el mismo sentido, y con el mismo objetivo, entre el obturador de carga amplificada 32 y el elemento de reborde 35 del tapón 37 se disponen unas juntas tóricas 41 adecuadas.

[0024] El obturador de carga amplificada 32 que golpea una pared de sellado 50 de la porción central 7 define una superficie de estanqueidad frustocónica 51 que coopera con la superficie de estanqueidad frustocónica 52 de la pared de sellado 50. Dicha estanqueidad se garantiza proporcionando una junta adecuada 58.

25 **[0025]** El obturador de descarga amplificada 25 en el final de carrera sobre el extremo inferior con el asiento de estanqueidad 34 de descarga amplificada del tapón 37 define una superficie de estanqueidad frustocónica 48 que coopera con la superficie de estanqueidad frustocónica 49 del asiento de estanqueidad 34 de descarga amplificada. Dicha estanqueidad se garantiza proporcionando una junta adecuada 59.

30 **[0026]** Como se muestra en la figura 2, además de los elementos anteriormente descritos, la válvula amplificadora 4 comprende dos dispositivos de control, respectivamente de descarga 46 y de carga 47, acoplados con los tornillos de control de descarga 54 y de carga 55 asociados. Más adelante se describe con detalle el uso de los dispositivos de control 46, 47.

[0027] La figura 2 muestra la válvula amplificadora 4 en su posición neutra, en la que el flujo piloto es nulo. El volumen de fluido conectado al espacio de entrada/salida 15 del flujo piloto tiene la misma presión de volumen de fluido conectada al espacio de entrada/salida 45 en comunicación con el accionador.

35 **[0028]** Cuando la válvula amplificadora 4 está en su posición neutra, los resortes de contraste 17, 17' (representados esquemáticamente en la figura mediante un solo resorte 17") llevan al obturador de descarga amplificada 25 al final de carrera, evitando el paso de fluido entre la superficie frustocónica 48 del obturador de descarga amplificada 25 y la superficie frustocónica 49 del asiento de estanqueidad 34 de descarga amplificada; por lo tanto, el volumen de acumulación 29 permanece aislado del espacio de descarga 44.

40 **[0029]** Cuando la válvula amplificadora 4 está en su posición neutra, los resortes de compresión 36, 36' (representados esquemáticamente en la figura mediante un solo resorte 36") llevan al obturador de carga amplificada 32 al final de carrera, evitando el paso de fluido entre la superficie frustocónica 51 del obturador de carga amplificada 32 y la superficie de estanqueidad frustocónica 52 de la pared de sellado 50; por lo tanto, el volumen de acumulación 29 permanece aislado del volumen de suministro 38.

45 **[0030]** Por lo tanto, en dicha configuración, el dispositivo mantiene cerrados tanto el espacio de suministro 53 como el de descarga 44.

50 **[0031]** La figura 5 muestra la válvula amplificadora 4 durante la etapa de descarga no amplificada, donde el flujo piloto está en descarga. El flujo pasa a través del dispositivo de control de descarga 46, controlado convenientemente mediante el tornillo de control de descarga 54, de manera que se permite una apertura amplia y se genera una ligera caída de presión. Esto implica una ligera diferencia de presión aguas arriba y aguas abajo del dispositivo de control de descarga 46. En particular, el volumen de fluido conectado al espacio 15 del flujo piloto tiene una presión ligeramente inferior con respecto al volumen de fluido conectado al espacio 45 y en comunicación con el accionador (en cambio, el dispositivo de control de carga 47 permanece en contacto con el respectivo asiento 56, ya que la diferencia de presión generada tiende a mantenerlo en la posición de cierre).

55 **[0032]** Después de la diferencia de presión generada, el pistón de activación 22 ejerce una ligera fuerza sobre el obturador de descarga amplificada 25, que no es suficiente para vencer la fuerza de los resortes de contraste de descarga 17, 17'. Por lo tanto, el obturador de descarga amplificada 25 no libera el espacio de descarga 44. Ambos resortes de contraste 17, 17' y 36, 36' (representados mediante un solo resorte 17" y 36" en las figuras 2-6) mantienen

los obturadores de descarga amplificada y de carga amplificada 25 y 32 en contacto con los respectivos asientos de estanqueidad, esto es, con la pared de sellado 50 y el asiento de estanqueidad de descarga 34, manteniendo cerrados tanto el espacio de suministro 53 como el de descarga 44.

[0033] La figura 3 muestra la válvula amplificadora 4 durante la etapa de descarga amplificada, en la que el flujo piloto está en descarga. El flujo pasa a través del dispositivo de control de descarga 46, controlado convenientemente mediante el tornillo de control de descarga 54, de manera que se permite una apertura parcial y se genera una caída de presión considerable. Dicha caída de presión depende del caudal piloto y del ajuste de dicho tornillo de control 54. Esto implica una diferencia de presión nada despreciable aguas arriba y aguas abajo del dispositivo de control de descarga 46. En particular, el volumen de fluido conectado al espacio 15 del flujo piloto tiene una presión definitivamente inferior con respecto al volumen de fluido conectado al espacio 45 y en comunicación con el accionador (en cambio, el dispositivo de control de carga 47 permanece en contacto con el respectivo asiento 56, ya que la diferencia de presión generada tiende a mantenerlo en la posición de cierre).

[0034] Tras la diferencia de presión generada, el pistón de activación 22 ejerce una fuerza en el obturador de descarga amplificada 25 de tal forma que se vence la fuerza de los resortes de contraste 17, 17', que a continuación se comprimen hasta alcanzar la condición de equilibrio. El movimiento del obturador de descarga amplificada 25 depende de la fuerza ejercida por el pistón de activación 22 y los resortes de contraste de descarga 17, 17'.

[0035] Por lo tanto, el obturador de descarga amplificada 25 se aleja del respectivo asiento de estanqueidad 34, liberando así el espacio de descarga 44 y provocando la descarga amplificada. Los resortes de contraste 36, 36' mantienen el obturador de carga amplificada 32 en contacto con la pared de sellado 50 manteniendo cerrado el espacio de suministro 53.

[0036] La figura 6 muestra la válvula amplificadora 4 durante la etapa de carga no amplificada, en la que el flujo piloto está en carga. El flujo pasa a través del dispositivo de control de carga 47, controlado convenientemente mediante el tornillo de control de carga 55, de manera que se garantiza una apertura amplia y se genera una ligera caída de presión. Esto implica una ligera diferencia de presión aguas arriba y aguas abajo del dispositivo de control de carga 47. En particular, el volumen de fluido conectado al espacio 15 del flujo piloto tiene una presión ligeramente superior con respecto al volumen de fluido conectado al espacio 45 y en comunicación con el accionador (en cambio, el dispositivo de control de descarga 46 permanece en contacto con el respectivo asiento 57, ya que la diferencia de presión generada tiende a mantenerlo en la posición de cierre).

[0037] Después de la diferencia de presión generada, el pistón de activación 22 ejerce una ligera fuerza sobre el obturador de carga amplificada 32, que no es suficiente para vencer la fuerza de los resortes de contraste 36, 36'. Por lo tanto, el obturador de carga amplificada 32 no libera el espacio de suministro 53. Ambos resortes de contraste 17, 17' y 36, 36' mantienen los obturadores de descarga amplificada y de carga amplificada 25 y 32 en contacto con los respectivos asientos de estanqueidad, esto es, con la pared de sellado 50 y el asiento de estanqueidad de descarga 34, manteniendo cerrados el espacio de suministro 53 y el de descarga 44. La figura 4 muestra la válvula amplificadora 4 durante la etapa de carga amplificada, en la que el flujo piloto está en carga. El flujo pasa a través del dispositivo de control de carga 47, controlado convenientemente mediante el tornillo de control de carga 55, de manera que se garantiza una apertura parcial y se genera una caída de presión considerable. Dicha caída de presión depende del caudal piloto y del ajuste de dicho tornillo de control 55. Esto implica una diferencia de presión nada despreciable aguas arriba y aguas abajo del dispositivo de control de carga 47. En particular, el volumen de fluido conectado al espacio 15 del flujo piloto tiene una presión definitivamente superior con respecto al volumen de fluido conectado al espacio 45 y en comunicación con el accionador (en cambio, el dispositivo de control de descarga 46 permanece en contacto con el respectivo asiento 57, ya que la diferencia de presión generada tiende a mantenerlo en la posición de cierre).

[0038] Tras la diferencia de presión generada, el pistón de activación 22 ejerce una fuerza sobre el obturador de carga amplificada 32 de tal forma que se vence la fuerza de los resortes de contraste 36, 36', los cuales se comprimen hasta alcanzar la condición de equilibrio. El movimiento del obturador de carga amplificada 32 depende de la fuerza ejercida por el pistón de activación 22 y por los resortes de contraste de carga 36, 36'.

[0039] Por lo tanto, el obturador de carga amplificada 32 se aleja de la pared de sellado 50, liberando así el espacio de descarga 53 y provocando la carga amplificada. Los resortes de contraste 17, 17' mantienen el obturador de descarga amplificada 25 en contacto con la pared de sellado 34 manteniendo cerrado el espacio de descarga 44.

REIVINDICACIONES

1. Válvula amplificadora (4) para circuitos neumáticos, comprendiendo:

- un cuerpo hueco (5),
- un espacio de entrada/salida (15) de un flujo piloto en comunicación directa con un volumen de control (16);
- 5 - un espacio de entrada/salida (45) en comunicación con un accionador y en comunicación directa con un volumen de acumulación (29);
- un espacio de suministro (53) en comunicación directa con un volumen de suministro (38),
- un espacio de descarga (44),
- un obturador de descarga amplificada (25) que determina la estanqueidad hacia el espacio de descarga (44),
- 10 - un dispositivo central (43) que comprende un obturador de carga amplificada (32) que determina la estanqueidad hacia el espacio de suministro (53),
- un pistón de activación (22) que, sometido a la presión que actúa en el volumen de acumulación (29) y en el volumen de control (16), determina el movimiento del obturador de descarga amplificada (25) o del obturador de carga amplificada,
- 15 - comprendiendo el dispositivo central (43) una pluralidad de postes (33) que, en combinación con las secciones de paso determinadas por la apertura del obturador de descarga amplificada (25) y el obturador de carga amplificada (32), determinan la amplificación del flujo en las etapas de descarga y carga,

y caracterizada por:

- dos dispositivos de control de carga (47) y descarga (46) separados e independientes que permiten un ajuste independiente entre la etapa de carga y descarga, y viceversa.

2. Válvula amplificadora (4) según la reivindicación 1, donde dichos dispositivos de control de carga (47) y descarga (46) se controlan por medio de tornillos de control adecuados, respectivamente de carga (55) y descarga (54).

3. Válvula amplificadora (4) según la reivindicación 1 o 2, donde dicho obturador de descarga amplificada (25) determina la estanqueidad hacia el espacio de descarga (44) a través de medios de resorte (17, 17'), y dicho obturador de carga amplificada (32) determina la estanqueidad hacia el espacio de suministro (53) a través de medios de resorte (36, 36').

4. Válvula amplificadora (4) según la reivindicación 3, donde se determina una configuración neutra de la amplificación cuando el volumen de control (16) y el volumen de acumulación (29) están a la misma presión, los medios de resorte (17, 17') llevan al obturador de descarga amplificada (25) al final de carrera aislando el volumen de acumulación (19) del espacio de descarga (44), mientras que otros medios de resorte (36, 36') llevan al obturador de carga amplificada (32) al final de carrera aislando el volumen de acumulación (29) del espacio de suministro (53).

5. Válvula amplificadora (4) según la reivindicación 3, donde se determina una configuración de descarga de la amplificación cuando el volumen de control (16) está en la etapa de descarga. El flujo procedente del volumen de acumulación (29) y dirigido al volumen de control (16) encuentra una resistencia de dinámica de fluidos que atraviesa el dispositivo de control de descarga (46), parcialmente abierto, al estar controlado por el tornillo de control (54), de manera que la presión en el volumen de control (16) sea inferior a la presión en el volumen de acumulación (29), ejerciendo así un empuje en el pistón de activación (22) que ejerce a su vez una fuerza en el obturador de descarga amplificada (25) para que se venza la fuerza de los medios de resorte (17, 17') y se proporcione una comunicación entre el volumen de acumulación (29) y el espacio de descarga (44).

6. Válvula amplificadora (4) según la reivindicación 3, donde se determina una configuración de carga de la amplificación cuando el volumen de control (16) está en la etapa de carga, donde el flujo procedente del volumen de control (16) y dirigido al volumen de acumulación (29) encuentra una resistencia de dinámica de fluidos que atraviesa el dispositivo de control de carga (47), parcialmente abierto, al estar controlado por el tornillo de control (55), de manera que la presión en el volumen de control (16) sea superior a la presión en el volumen de acumulación (29), ejerciendo así un empuje en el pistón de activación (22) que ejerce a su vez una fuerza en el obturador de carga amplificada (32) para que se venza la fuerza de los medios de resorte (17, 17') y se proporcione una comunicación entre el espacio de suministro (53) y el volumen de acumulación (29).

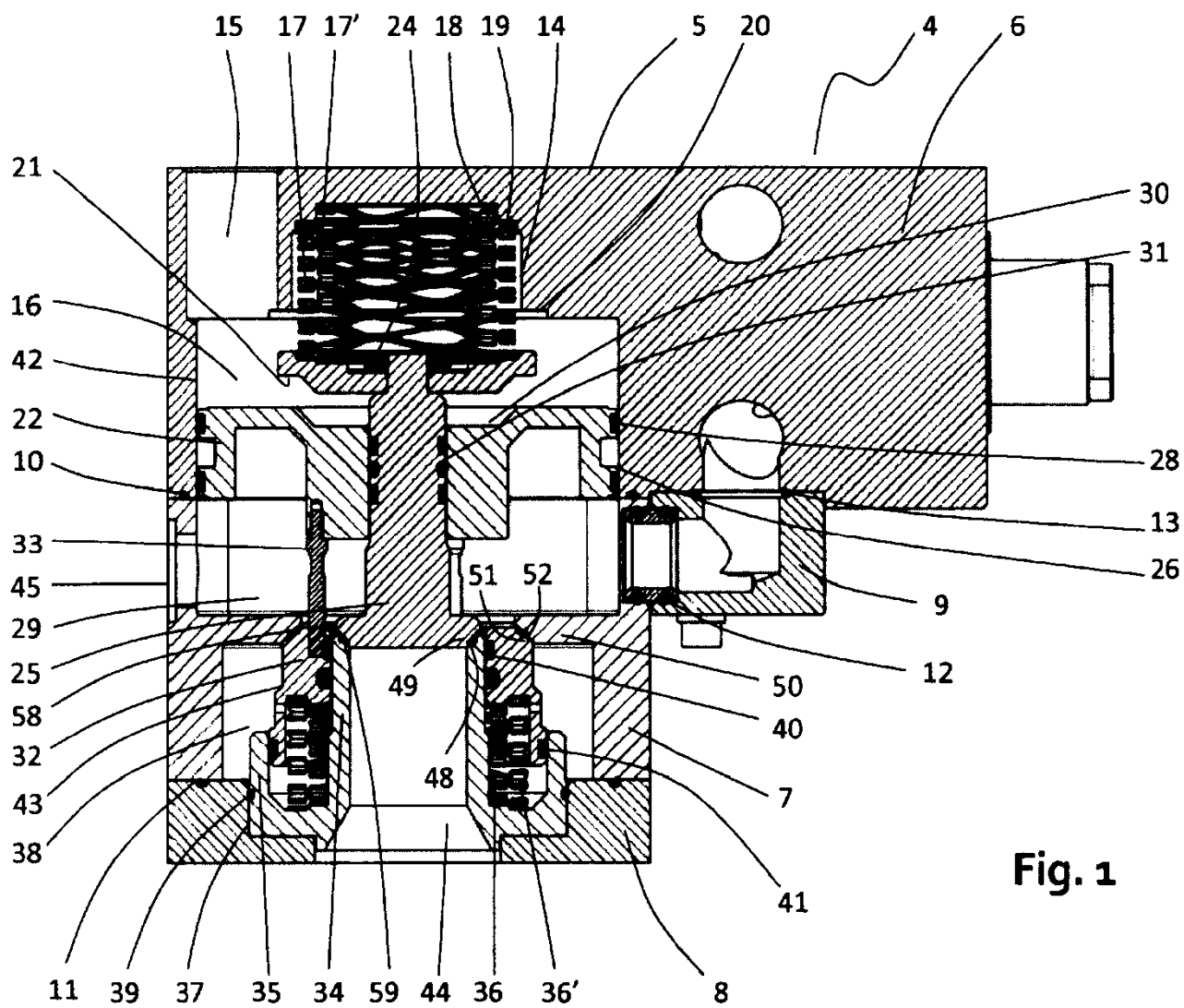


Fig. 1

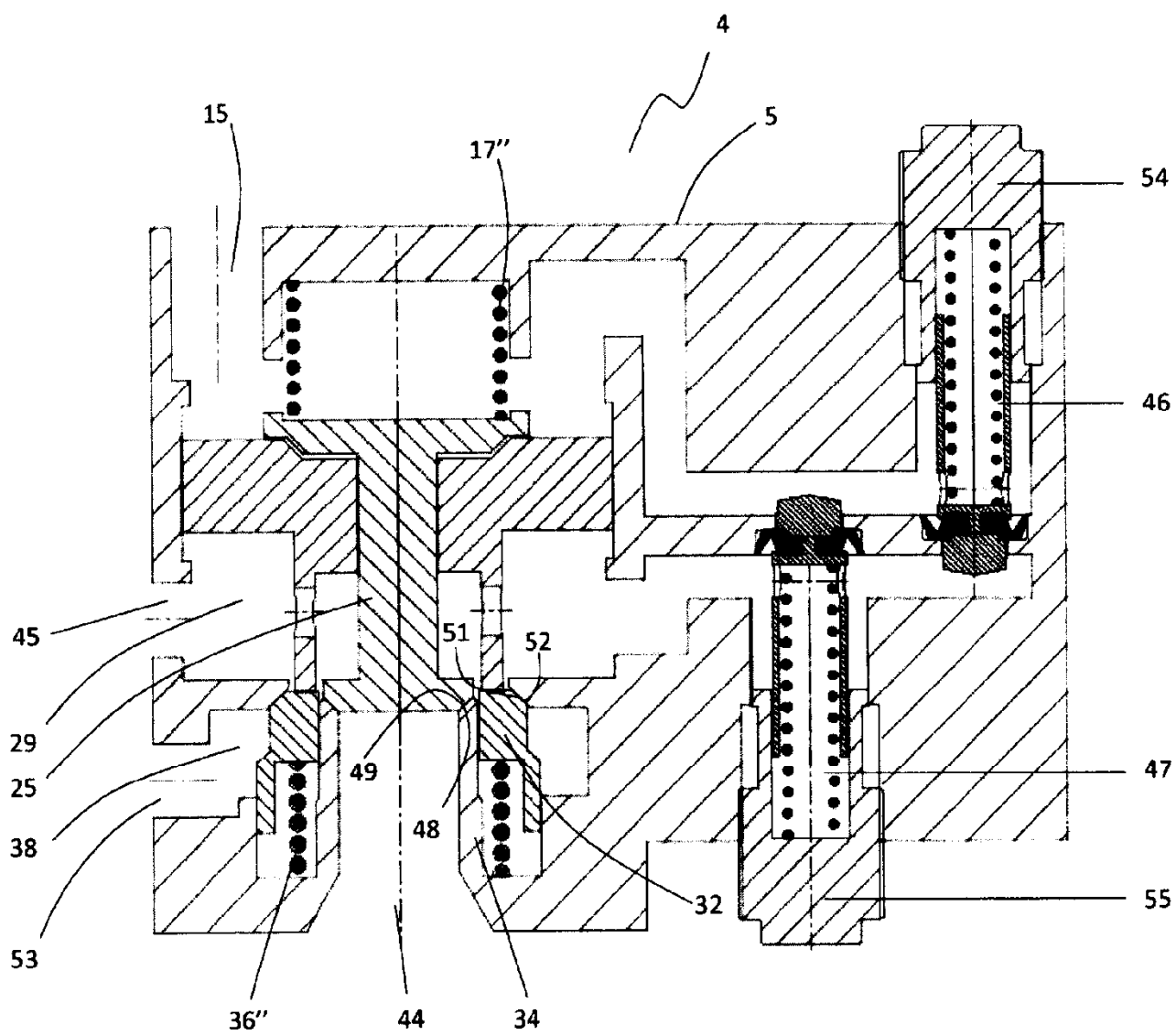


Fig. 2

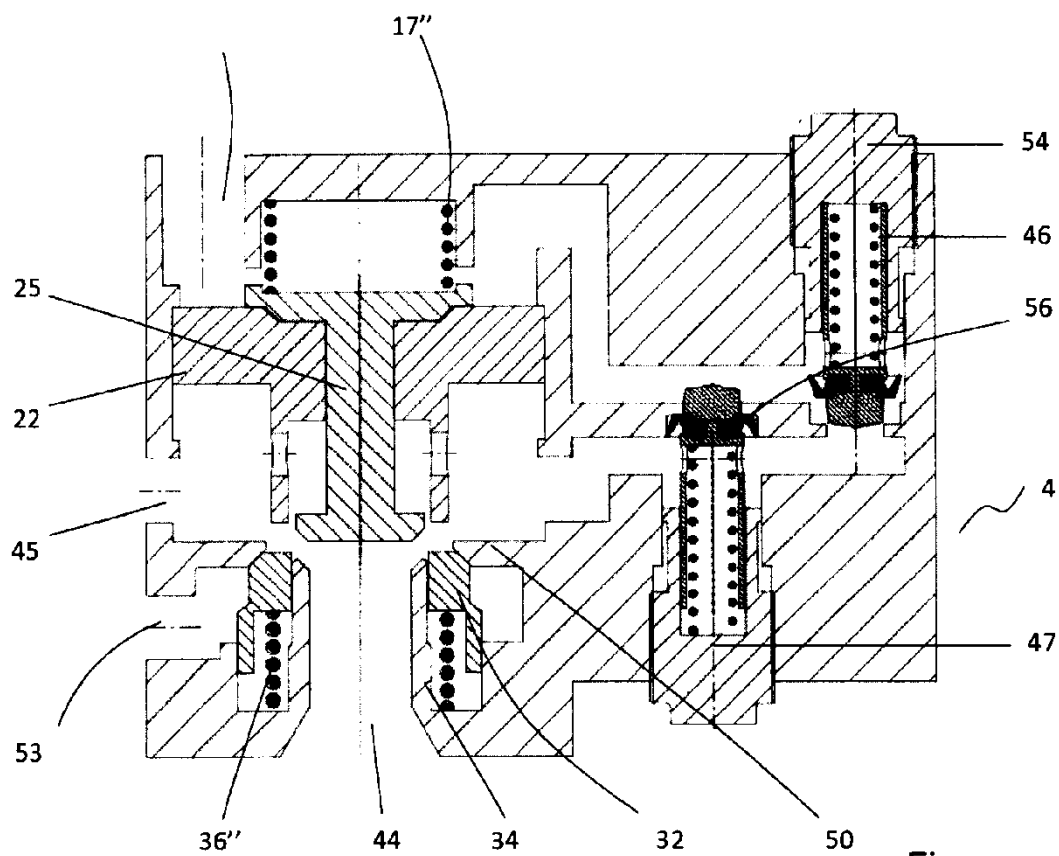


Fig. 3

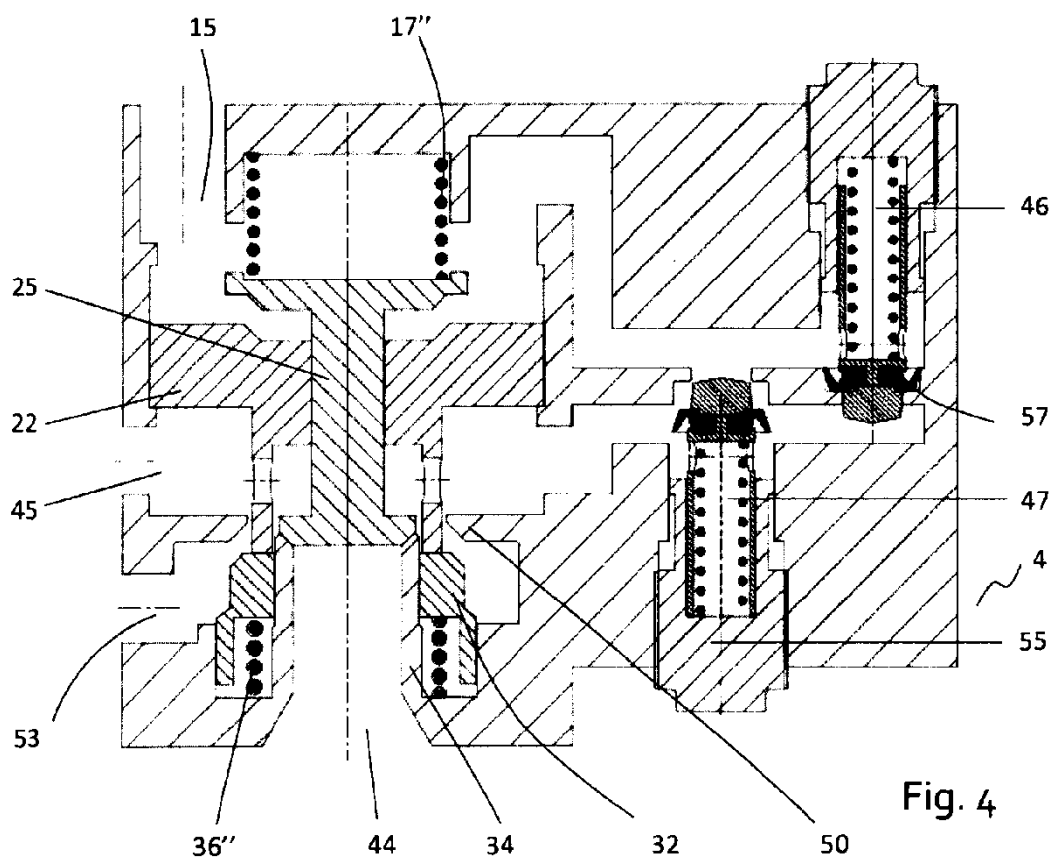


Fig. 4

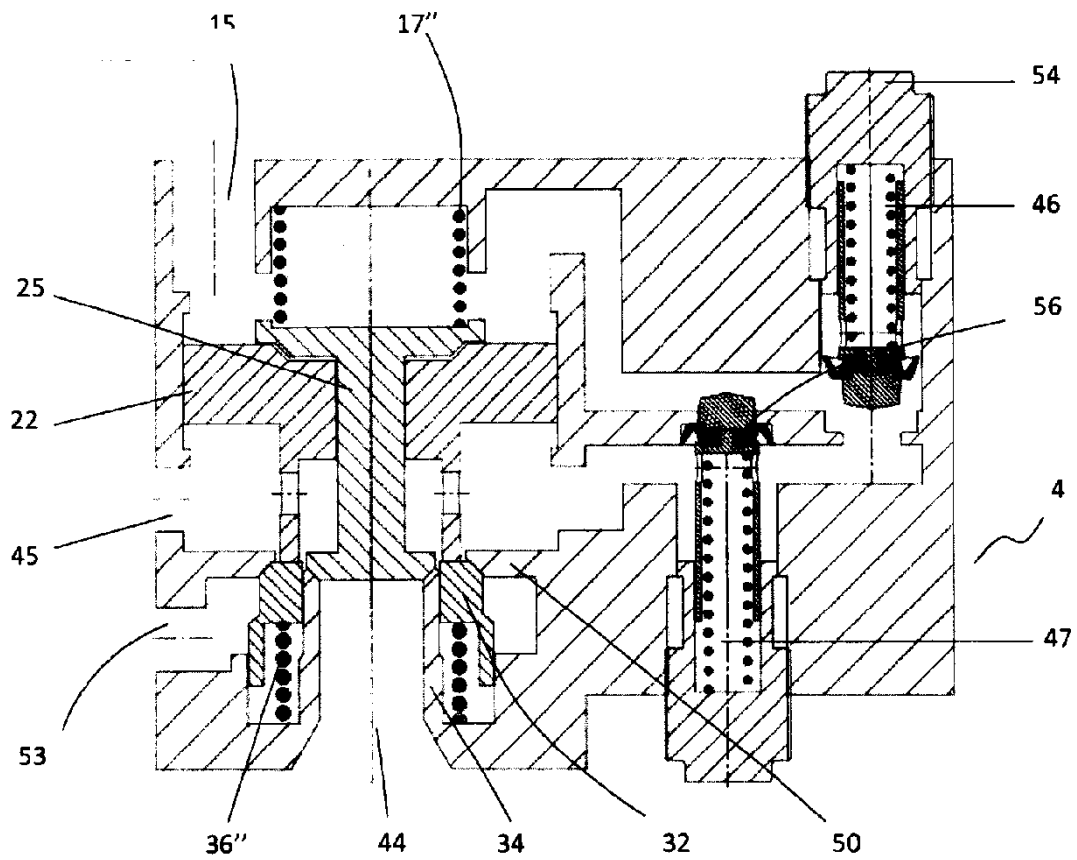


Fig. 5

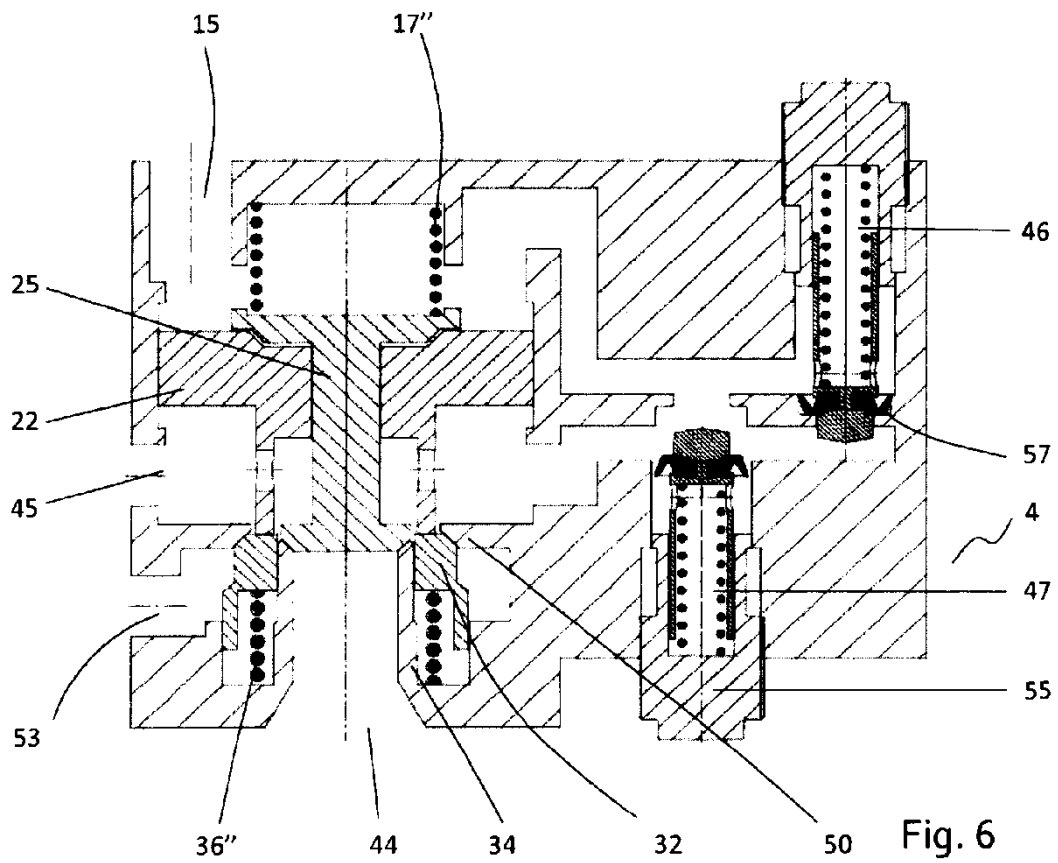


Fig. 6