

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 736 135**

51 Int. Cl.:

**F04B 9/105** (2006.01)

**F04B 7/02** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **03.03.2017** **E 17159044 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **24.04.2019** **EP 3369927**

54 Título: **Amplificador de presión**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**26.12.2019**

73 Titular/es:

**PISTONPOWER APS (100.0%)**  
**Alsion 2**  
**6400 Sonderborg, DK**

72 Inventor/es:

**TYCHSEN, TOM;**  
**CLAUSEN, JORGEN M. y**  
**VOKEL, LUBOS**

74 Agente/Representante:

**ISERN JARA, Jorge**

**ES 2 736 135 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**

Amplificador de presión

- 5 La presente invención se refiere a un amplificador de presión que comprende un alojamiento, un pistón de amplificación en el alojamiento que tiene un área de alta presión en una cámara de alta presión y un área de baja presión en una cámara de baja presión, y una válvula de conmutación que tiene un elemento de válvula controlada por presión que tiene un área de presión grande y un área de presión pequeña.
- 10 Dicho amplificador de presión es conocido, por ejemplo, a partir del documento US 6 866 485 B2.
- 15 El pistón de amplificación tiene la forma de un pistón escalonado. El área de baja presión es más grande que el área de alta presión. Cuando un fluido, en particular un fluido hidráulico, actúa sobre el área de baja presión, la presión en el área de alta presión aumenta por la relación entre el área de baja presión y el área de alta presión.
- 20 Cuando el pistón de amplificación ha realizado una carrera de amplificación y ha alcanzado su posición final, debe volver al inicio de la carrera. Para este fin, la cámara de alta presión se suministra con el fluido a presiones de suministro, y la cámara de baja presión se establece en una presión aún más baja, por ejemplo, la presión del depósito. Este cambio de presión en la cámara de baja presión es controlado por la válvula de conmutación.
- 25 La válvula de conmutación se controla por presión, es decir, la posición del elemento de la válvula se controla mediante las diferencias de presión que actúan en una u otra dirección.
- El documento WO 94/21915 A1 describe un dispositivo accionado por el medio de presión que realiza un movimiento lineal que tiene un pistón de accionamiento que se carga por una diferencia de presión en una dirección y por una diferencia de presión opuesta en la dirección opuesta. La dirección y la magnitud de la diferencia de presión se cambian mediante una válvula de conmutación que está dispuesta dentro del pistón de accionamiento.
- 30 El documento JP S 63-243464 A muestra un intensificador de presión que tiene un pistón escalonado cuya parte con un diámetro más pequeño delimita una cámara de alta presión. Una parte del pistón escalonado que tiene un diámetro mayor se carga mediante una presión de suministro cuando se acciona en una dirección y por la presión de suministro en un área más grande cuando se acciona en la otra dirección. La conmutación entre las dos trayectorias de flujo se realiza por medio de un elemento de válvula que es accionado por el movimiento del pistón.
- 35 El objetivo subyacente de la presente invención es tener un amplificador de presión con una alta frecuencia de funcionamiento.
- 40 Este objetivo se resuelve con un amplificador de presión tal como se describe al principio, por cuanto el elemento de la válvula y el pistón de amplificación están ubicados en un mismo orificio en el alojamiento, en el que el elemento de la válvula (10) está ubicado en la parte del orificio que forma la cámara de baja presión (3).
- 45 La presión que controla la posición del elemento de la válvula es controlada por el pistón de amplificación. Cuando el pistón de amplificación y el elemento de la válvula están ubicados en el mismo orificio en el alojamiento, hay al menos una presión que actúa al mismo tiempo en el elemento de la válvula y en el pistón de amplificación. Por lo tanto, el fluido puede entrar rápidamente en acción con el elemento de la válvula y se puede controlar el tiempo de reacción del elemento de la válvula. Cuanto más corto sea el tiempo de reacción o respuesta, mayor será la frecuencia de funcionamiento del amplificador de presión.
- 50 En una realización de la invención, el pistón de amplificación y el elemento de la válvula tienen un eje longitudinal común. Esto facilita la producción del orificio.
- 55 En una realización de la invención, el elemento de la válvula tiene un primer mecanismo de tope mecánico para un movimiento en una primera dirección y un segundo mecanismo de tope mecánico para un movimiento en una segunda dirección opuesta a la primera dirección. Las posiciones finales del elemento de la válvula están determinadas por los mecanismos de tope. Por lo tanto, es posible actuar con altas fuerzas sobre el elemento de la válvula de la válvula de conmutación y mantener al mismo tiempo las posiciones de conmutación definidas del elemento de la válvula.
- 60 En una realización de la invención, el primer mecanismo de tope mecánico está dispuesto dentro del elemento de la válvula en una dirección de movimiento. El primer mecanismo de tope mecánico puede realizarse, por ejemplo, mediante un reborde radialmente externo en el elemento de la válvula y un escalón radialmente interno en el orificio en el que está ubicado el elemento de la válvula.
- 65 En una realización de la invención, el segundo mecanismo de tope mecánico está formado por una cara frontal del elemento de la válvula y un tapón que cierra el orificio. Esta es una construcción sencilla.
- En una realización de la invención, el tapón comprende una pared circunferencial que rodea un extremo del elemento

de la válvula. En la zona rodeada por la pared del tapón, el elemento de la válvula puede tener un diámetro externo reducido.

5 En una realización de la invención, el elemento de la válvula comprende un área de presión de desplazamiento que está conectada mediante el pistón de amplificación a alta presión o baja presión. Como se ha mencionado anteriormente, el elemento de la válvula de la válvula de conmutación está controlado por presión, en el que la presión controlada es controlada por el pistón de amplificación. El área de presión de desplazamiento se puede formar, por ejemplo, cerca del extremo del elemento de la válvula que está rodeado por la pared circunferencial del tapón. Este extremo del elemento de la válvula puede tener un diámetro externo reducido a fin de crear un área de presión de desplazamiento más grande. El elemento de válvula puede comprender además un área de presión constante que es más pequeña que el área de presión de desplazamiento. Al cambiar la presión que actúa sobre el área de presión de desplazamiento, la posición del elemento de la válvula se puede ajustar.

15 En una realización de la invención, el pistón de amplificación tiene una carrera dimensionada de modo que golpea el elemento de la válvula al menos en una parte final de un movimiento de retorno. En este caso, el elemento de la válvula se desplaza mecánicamente por el pistón de amplificación, en particular durante una carrera de retorno. La carrera de retorno es la carrera en la que el pistón de amplificación se mueve en la dirección en la que la cámara de alta presión aumenta y la cámara de baja presión disminuye. De esta manera, el tiempo de respuesta de un elemento de válvula puede reducirse aún más.

20 En una realización de la invención, el elemento de la válvula se carga mediante una fuerza auxiliar en una dirección opuesta al movimiento de retorno del pistón de amplificación. De esta manera, el movimiento del elemento de la válvula en la dirección opuesta también puede acelerarse.

25 En una realización, la fuerza auxiliar se genera al menos parcialmente mediante un mecanismo de resorte. El mecanismo de resorte comprende al menos un resorte que está tensionado, por ejemplo, comprimido, durante el movimiento de retorno del pistón de amplificación. Cuando el elemento de la válvula se mueve en la dirección opuesta, el resorte se expande para acelerar el elemento de la válvula.

30 En una realización de la invención, la fuerza auxiliar se genera al menos parcialmente mediante una presión en un acumulador. El acumulador puede comprender, por ejemplo, un gas. El mecanismo de resorte y el acumulador se pueden usar de forma alternativa o juntos.

35 En una realización de la invención, el alojamiento forma parte de una unidad de cilindro-pistón. Esta es una posibilidad de integrar el amplificador de presión en una unidad de cilindro-pistón para hacerlo lo más compacto posible.

En una realización de la invención, el alojamiento forma parte de un cilindro de la unidad de cilindro-pistón. Dicha construcción es muy compacta.

40 La invención se describirá a continuación más detalladamente en referencia a los dibujos en los que

la fig. 1 es una vista frontal esquemática de un amplificador de presión, la fig. 2 es una sección A-A de la fig. 1,

45 la fig. 3 es una sección B-B de la fig. 2,

la fig. 4 muestra una sección C-C de la fig. 2,

la fig. 5 muestra una sección D-D de la fig. 2,

50 la fig. 6 muestra una sección E-E de la fig. 2, y

la fig. 7 muestra una sección F-F de la fig. 2.

55 Un amplificador de presión 1 comprende un alojamiento 2 que tiene un orificio escalonado. El orificio comprende dos secciones, es decir, una sección con un diámetro mayor que forma un área de baja presión 3 y una sección con un diámetro menor que forma una cámara de alta presión 4.

60 Un pistón de amplificación 5 tiene la forma de un pistón escalonado que tiene una primera parte 6 con un diámetro mayor y una segunda parte 7 con un diámetro menor. La primera parte 6 comprende una cara frontal que forma un área de baja presión 8. El diámetro externo de la primera parte 6 corresponde al diámetro interno de la cámara de baja presión 3.

65 La segunda parte 7 comprende una cara frontal que forma un área de alta presión 9. El diámetro externo de la segunda parte 7 corresponde al diámetro interno de la cámara de alta presión 4.

Un elemento de válvula 10 de una válvula de desplazamiento 11 está ubicada en la parte del orificio que forma la

## ES 2 736 135 T3

cámara de baja presión 3. En un extremo opuesto al pistón de amplificación 5, la cámara de baja presión 3 está cerrada por un tapón 12. El tapón 12 comprende una pared circunferencial 13 que rodea una sección final 14 del elemento de la válvula 10. La sección final 14 es una parte del elemento de la válvula 10 que tiene el diámetro externo más pequeño.

5 En una dirección hacia el pistón de amplificación 5, la sección final 14 está seguida de un saliente 15 que recorre en dirección circunferencial y forma el diámetro mayor del elemento de la válvula 10. Una cara del saliente 15 que está orientada hacia el tapón 12 forma un área de presión de desplazamiento 16. El lado opuesto del saliente 15 forma un área de presión constante 17. El área de presión de desplazamiento 16 es más grande que el área de presión constante 17.

10 En una dirección hacia el pistón de amplificación 5, el saliente 15 está seguido de una parte frontal 18 que tiene un diámetro entre la sección de la parte final 14 y el diámetro del saliente 15.

15 La parte del orificio que forma la cámara de baja presión 3 comprende un escalón 19. La parte del orificio que forma la cámara de baja presión 3 entre el escalón 19 y el tapón 12 tiene un diámetro interno ampliado, este diámetro que se corresponde con el diámetro externo del saliente 15. Aparte de esto, la cámara de baja presión 3 tiene un diámetro interno correspondiente al diámetro externo de la parte frontal 18 del elemento de la válvula 10.

20 El saliente 15 junto con el escalón 19 forman una primera disposición de tope mecánico. Dado que el saliente 15 está dispuesto en una parte media del elemento de la válvula 10, la primera disposición de tope está dispuesta dentro del elemento de la válvula 10 en una dirección de movimiento.

El tapón 12 junto con una cara frontal de la sección final 14 forma una segunda disposición de tope mecánico.

25 El primer mecanismo de tope mecánico es una limitación para el movimiento del elemento de la válvula 10 en una dirección hacia el pistón de amplificación 5. El segundo mecanismo de tope mecánico es una limitación mecánica para el movimiento del elemento de la válvula 10 en una dirección alejada del pistón de amplificación 5.

30 Aparte del orificio que forma la cámara de baja presión 3 y la cámara de alta presión 4, el alojamiento 2 comprende un canal de presión 20, un canal de depósito 21 y un canal de conexión 22. De una manera que no se muestra, el canal de presión 20 está conectado a una fuente de presión, por ejemplo, una bomba. El canal de depósito 21 está conectado a un depósito u otro contenedor que recibe el fluido que regresa del amplificador de presión 1. El canal de conexión 22 se abre hacia la cámara de alta presión 4 y en la cámara de baja presión 3.

35 La segunda parte 7 del pistón de amplificación 5 comprende una reducción de diámetro 23 o simplemente una ranura que empieza a una distancia predeterminada desde el área de alta presión 9 y recorre en una dirección hacia la primera parte 6 del pistón de amplificación 5.

40 De una manera que no se muestra, la cámara de alta presión 4 también está conectada al canal de presión 20 o está conectada de alguna otra forma a una fuente de presión.

El elemento de válvula 10 está en forma de un cilindro hueco que tiene un número de orificios 24 en su pared de cilindro.

45 Cuando el elemento de la válvula 10 está en la posición que se muestra en la fig. 2, es decir, entra en contacto con el tapón 12, la cámara de presión 3 está conectada al canal de depósito 21 de modo que la presión del depósito (u otra presión baja) está presente en la cámara de baja presión 3.

50 El área de alta presión 9 del pistón de amplificación 5 se carga con la presión en la cámara de alta presión 4 que corresponde a la presión de suministro en el canal de presión 20. Por lo tanto, el pistón de amplificación 5 se mueve en una dirección hacia la válvula de conmutación 11. Durante este movimiento, se puede succionar el fluido del canal de depósito 21, tal como se puede ver en la fig. 7.

55 Cuando el pistón de amplificación 5 ha alcanzado su posición final o casi su posición final en la dirección de este movimiento, se establece una conexión entre el canal de conexión 22 y la cámara de alta presión 4. La presión en la cámara de alta presión 4 se pasa al área de presión de desplazamiento 16 mediante un ramal 25 del canal de conexión 22.

60 El área de presión constante 17 está permanentemente bajo la presión del canal de presión 20 (fig. 4), es decir, la presión de suministro. Dado que el área de presión de desplazamiento 16 es mayor que el área de presión constante 17 y la presión que actúa a ambos lados es la misma, el elemento de la válvula 10 se desplaza en dirección hacia el pistón de amplificación 5 hasta que el saliente 15 descansa contra el escalón 19. En esta posición, los orificios 24 entran en una relación de superposición con una ranura 26 conectada al canal de presión 20 (fig. 5). La presión de suministro del canal de presión 20 está ahora presente en la cámara de baja presión 3 y actúa sobre el área de baja presión 8 del pistón de amplificación 5. Dado que el área de baja presión 8 es más grande que el área de alta presión 9 del pistón de amplificación 5, el pistón de amplificación 5 se desplaza en una dirección alejada de la válvula de

desplazamiento 11, generando así una mayor presión en la cámara de alta presión 4.

5 El movimiento del pistón de amplificación 5 continúa hasta que la reducción del diámetro 23 se superpone en relación con el canal de conexión 22. Tan pronto como la reducción del diámetro 23 es una relación superpuesta con el canal de conexión 22, se establece una conexión entre el área de desplazamiento 16 y el canal de depósito 21. En este momento, la presión que actúa sobre el área de presión constante es mayor que la presión que actúa sobre el área de presión de desplazamiento 16 y el elemento de la válvula vuelve a la posición que se muestra en la fig. 2.

10 Al tener la conexión de fluido que se muestra en las diferentes áreas, es decir, el área de presión de desplazamiento 16 y el área de presión constante 17, del elemento de la válvula 10, se obtiene una tasa de respuesta rápida para la válvula de desplazamiento 11 puesto que el fluido puede entrar en acción muy rápidamente ya que puede fluir alrededor del elemento de la válvula.

15 De una manera que no se muestra en el dibujo, el pistón de amplificación 5 puede tener una carrera que está dimensionada de modo que golpee el elemento de la válvula 10 al menos en una parte final del movimiento de retorno, de modo que el elemento de la válvula 10 se desplace mecánicamente en la carrera de retorno.

20 En la carrera de retorno del pistón de amplificación 5, el elemento de la válvula 10 también podría cargar un mecanismo de resorte o un acumulador lleno de un fluido compresible como aire u otro gas, de modo que el resorte o la presión en el acumulador se utilicen para forzar el elemento de la válvula 10 junto con el pistón de amplificación 5 en la dirección de intensificación de presión. La fuerza del resorte o la presión en el acumulador forman una clase de fuerza auxiliar. La fuerza auxiliar también se puede generar de otra manera.

25 El alojamiento 2 puede ser parte de una unidad de cilindro-pistón, en particular del cilindro de la unidad de cilindro-pistón.

## REIVINDICACIONES

1. Amplificador de presión (1) que comprende un alojamiento (2), un pistón de amplificación (5) en el alojamiento (2) que tiene un área de alta presión (9) en una cámara de alta presión (4) y un área de baja presión (8) en una cámara de baja presión (3), y una válvula de conmutación (11) que tiene un elemento de válvula controlada por presión (10) que tiene un área de presión grande (16) y un área de presión pequeña (12), **caracterizado porque** el elemento de la válvula (10) y el pistón de amplificación (5) están ubicado en un mismo orificio (3, 4) en el alojamiento (2), en el que el elemento de la válvula (10) está ubicado en la parte del orificio que forma la cámara de baja presión (3), en el que la cámara de baja presión (3) tiene un diámetro interno correspondiente a un diámetro externo de una parte frontal (18) del elemento de la válvula (10).
2. Amplificador de presión según la reivindicación 1, **caracterizado porque** el pistón de amplificación (5) y el elemento de la válvula (10) tienen un eje longitudinal común.
3. Amplificador de presión según la reivindicación 1 o 2, **caracterizado porque** el elemento de la válvula (10) tiene un primer mecanismo de tope mecánico (15, 19) para un movimiento en una primera dirección y un segundo mecanismo de tope mecánico (12, 14) para un movimiento en una segunda dirección opuesta a la primera dirección.
4. Amplificador de presión según la reivindicación 3, **caracterizado porque** el primer mecanismo de tope mecánico (15, 19) está dispuesto dentro del elemento de la válvula (10) en una dirección de movimiento.
5. Amplificador de presión según la reivindicación 3 o 4, **caracterizado porque** el segundo mecanismo de tope mecánico está formado por una cara frontal del elemento de la válvula (10) y un tapón (12) que cierra el orificio (3, 4).
6. Amplificador de presión según la reivindicación 5, **caracterizado porque** el tapón (12) comprende una pared circunferencial (13) que rodea un extremo (14) del elemento de la válvula (10).
7. Amplificador de presión según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, **caracterizado porque** el elemento de la válvula (10) comprende un área de presión de desplazamiento (16) que está conectada mediante el pistón de amplificación (5) a alta presión o baja presión.
8. Amplificador de presión según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, **caracterizado porque** el pistón de amplificación (5) tiene una carrera dimensionada de modo que golpea el elemento de la válvula (10) al menos en una parte final de un movimiento de retorno.
9. Amplificador de presión según la reivindicación 8, **caracterizado porque** el elemento de la válvula (10) se carga mediante una fuerza auxiliar en una dirección opuesta al movimiento de retorno del pistón de amplificación (5).
10. Amplificador de presión según la reivindicación 9, **caracterizado porque** la fuerza auxiliar se genera al menos parcialmente mediante un mecanismo de resorte.
11. Amplificador de presión según la reivindicación 9 o 10, **caracterizado porque** la fuerza auxiliar se genera al menos parcialmente mediante una presión en un acumulador.
12. Amplificador de presión según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11, **caracterizado porque** el alojamiento (2) forma parte de una unidad de cilindro-pistón.
13. Amplificador de presión según la reivindicación 12, **caracterizado porque** el alojamiento (2) forma parte de un cilindro de la unidad de pistón-cilindro.

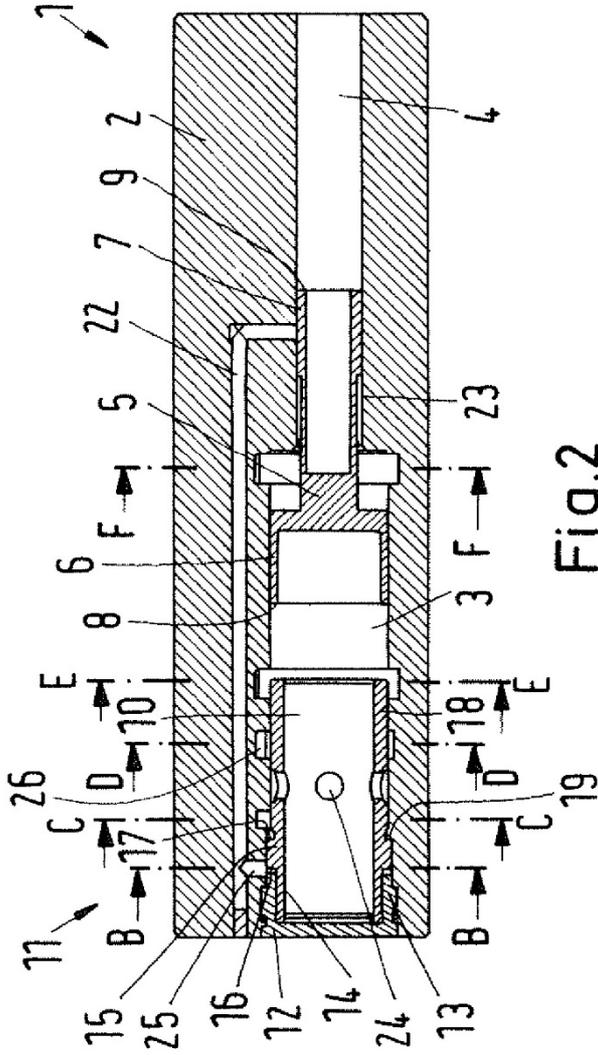


Fig. 2

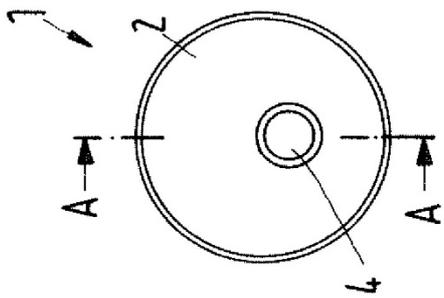


Fig. 1

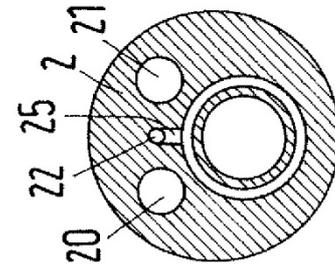


Fig. 3

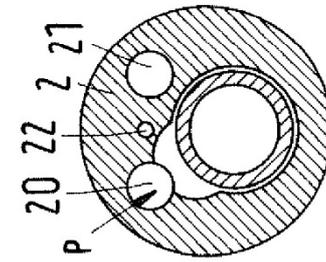


Fig. 4

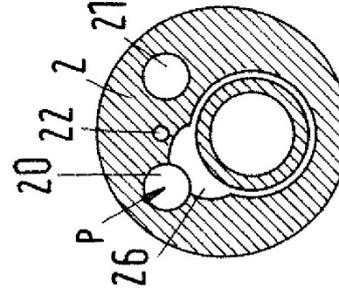


Fig. 5

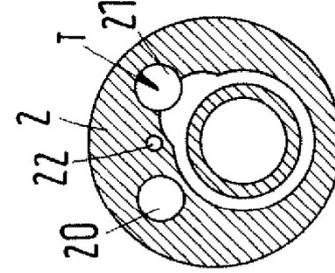


Fig. 6

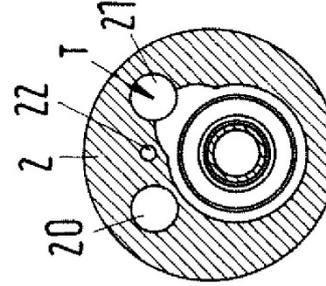


Fig. 7