

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 498 666**

51 Int. Cl.:

F01C 21/00 (2006.01)

F01C 1/344 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **19.12.2007** **E 07856909 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **02.07.2014** **EP 2094945**

54 Título: **Motor accionado por un fluido con efecto de frenado mejorado**

30 Prioridad:

21.12.2006 DE 102006061854

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

25.09.2014

73 Titular/es:

**N & G FACILITY MANAGEMENT GMBH & CO. KG
(100.0%)
WINDENSTRASSE
58455 WITTEN, DE**

72 Inventor/es:

**PETERS, DIETER;
KREBS, PETER y
WIENDAHL, JOACHIM**

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 498 666 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

Motor accionado por un fluido con efecto de frenado mejorado

5 La invención se refiere a un motor que puede ser accionado por un agente de presión fluido. Especialmente, la invención se refiere a un motor en el que un rotor dispuesto en una cámara de motor puede ser accionado con un agente de presión y en el que un elemento de freno axialmente móvil y cargado por muelles forma, para el frenado del rotor, una pareja de fricción con el lado frontal de este.

10 Preferentemente, los motores hidráulicos se hacen funcionar con aire comprimido o con un líquido hidráulico. Para el accionamiento se aprovecha el trabajo realizado durante la relajación del agente de presión empleado.

15 Un tipo de motor conocido es el motor de émbolo rotativo con paletas. Este comprende un rotor con paletas radiales que gira en una cámara de motor. Durante el giro del rotor cambian los volúmenes de los espacios intermedios estanqueizados en gran medida por las paletas y la pared de la cámara de motor. Durante ello se expande el agente de presión introducido en dichos espacios intermedios y de esta manera acciona el rotor.

20 Estos motores han resultado ser muy fiables para una multitud de aplicaciones, por ejemplo para el uso en mecanismos elevadores. Para muchos fines se requiere un dispositivo de freno capaz de frenar y paralizar el rotor de paletas cuando no se suministra agente de presión. Especialmente en el caso del uso en mecanismos elevadores de esta manera se evita la caída de la carga.

25 En una multitud de mecanismos elevadores conocidos, el dispositivo de freno está acoplado al motor a través de un árbol, pero se encuentra como pieza separada fuera de la cámara de motor, es decir, fuera de la cámara en la que se expande el agente de presión.

30 En el documento EP1099040 se describe un motor de émbolo rotativo con paletas accionado con aire comprimido. En un casquillo cilíndrico de motor está soportado de forma excéntricamente giratoria un rotor de paletas. El motor se acciona mediante el suministro de aire comprimido que se relaja por el aumento de cámaras formadas entre paletas. En un árbol del motor está previsto un dispositivo de freno separado. Para la lubricación del motor, el rotor de paletas comprende taladros longitudinales rellenos de un lubricante de consistencia pastosa.

35 El documento DE1102488 da a conocer un motor de aire comprimido para mecanismos elevadores, cuyo árbol de accionamiento se detiene por el frenado de un freno de fricción al desconectarse o faltar el aire comprimido accionador. Para ello, sobre un muñón de árbol de motor se encuentra un disco de freno que presenta un cilindro de presión céntrico y que por la tensión de muelle queda presionado contra un anillo de desgaste de la carcasa del motor. El aire comprimido suministrado por una entrada se suministra a un cilindro de presión del disco de freno, por lo que este se levanta del anillo de desgaste contra el efecto de los muelles permitiendo el funcionamiento del motor.

40 En el documento WO95/02762 se describe un motor hidráulico. Un rotor gira en una cámara de motor. El rotor es axialmente móvil y queda presionado por muelles con una sección cónica contra una superficie de fricción fija a la carcasa. La cámara de motor está conectada a la pareja de fricción cónica a través de canales con válvulas dispuestas en estos. Durante el funcionamiento, el agente de presión pasa de la cámara de motor al par de fricción produciendo un desplazamiento axial del rotor que hace que se separe la pareja de fricción y, por tanto, que se suelte el freno.

45 En el documento WO97/02406 de la solicitante se describe un rotor de paletas con un dispositivo de freno integrado. Un rotor de paletas está accionado por aire comprimido en la cámara de motor. Un elemento de freno está dispuesto de forma deslizable y cargada por muelles, directamente al lado del rotor de paletas axialmente. De esta manera, el rotor de paletas forma en su lado frontal una pareja de fricción con el elemento de freno. La pareja de fricción está dispuesta en la cámara de motor, de tal forma que el aire comprimido que actúa allí durante el funcionamiento actúa sobre el elemento de freno y lo desplaza contra el efecto de muelle de tal manera que se suelta el freno. Esta construcción se ha acreditado extraordinariamente en la práctica. Conduce especialmente a un modo de construcción compacto.

50 El documento US3125200A describe un mecanismo elevador por aire comprimido con un motor neumático que a través de un engranaje reductor planetario de dos etapas acciona una rueda dentada. El rotor del motor está unido al engranaje a través de un árbol. En el extremo de la carcasa, opuesto al motor, está dispuesto un mecanismo de frenado con un disco de freno en el árbol que está frenado bilateralmente entre elementos de frenado. Uno de los elementos de frenado está cargado por un pistón de freno cargado por muelle, que forma junto a una placa distanciadora una cámara anular estanqueizada. Mediante la introducción de aire comprimido en la cámara, el

pistón de freno puede desplazarse contra la acción del muelle, de modo que se descarga el freno.

5 En el documento US2927669A se describe un motor de aire comprimido para un mecanismo elevador. Un disco de freno con un cilindro de presión está dispuesto de forma axialmente móvil y cargada por un muelle. El aire comprimido para el funcionamiento de motor se conduce por un taladro en el árbol de motor para soltar el freno durante el funcionamiento.

10 En el documento US4434974A se da a conocer un dispositivo de freno neumático para un mecanismo elevador por aire comprimido. Axialmente al lado del rotor de un motor de émbolo rotativo con paletas está previsto como unidad separada un dispositivo de freno con un disco de freno montado de forma no giratoria en el árbol de motor. El disco de freno queda presionado por la fuerza de un muelle a un anillo de freno fijo a la carcasa, de tal forma que se forma una cámara de presión en el interior del anillo de freno. Aplicando aire comprimido en la cámara de presión se consigue desplazar axialmente el disco de freno sobre el árbol, de manera que se suelta el par de fricción entre el disco de freno y un anillo de freno fijo a la carcasa.

15 El documento WO0/04276A describe un motor de émbolo rotativo con paletas con un rotor de paletas. El rotor de paletas está unido a través de un árbol de motor a un dispositivo de freno separado para frenar el rotor.

20 La invención tiene el objetivo de proponer un motor en el que de manera sencilla se mejora aún más el efecto de frenado frente a las construcciones conocidas.

Este objetivo se consigue mediante un motor según la reivindicación 1. Las reivindicaciones subordinadas se refieren a formas de realización ventajosas de la invención.

25 El motor según la invención presenta una cámara de motor interior y un rotor que puede girar dentro de este. Este puede accionarse mediante un agente de presión. Mientras que por el término cámara de motor se designa toda la zona interior, cerrada hacia fuera, del motor, la parte (o la sección de la longitud axial de la cámara de motor) en la que se expande o se relaja el agente de presión (en los agentes de presión hidráulicos resulta más exacto el término "relajado", pero para mayor facilidad, en lo sucesivo se habla siempre de "expansión") accionando así el rotor, se designa zona de trabajo. Preferentemente, la cámara de motor interior es cilíndrica, es decir que presenta, al menos por secciones, una sección transversal constante a lo largo de su eje longitudinal, y preferentemente (aunque no necesariamente), una sección transversal circular. Preferentemente, el rotor es un rotor de láminas; pero el concepto también puede usarse para otros tipos de motores de expansión de fluido con otros tipos de rotores.

35 Axialmente al lado del rotor está dispuesto un elemento de freno para frenar el rotor. El elemento de freno y el rotor son móviles axialmente uno respecto a otro, es decir que o bien el inducido puede moverse en dirección hacia un elemento de freno (fijo), o bien, un elemento de freno puede moverse con respecto a un rotor axialmente fijo, o bien, ambos elementos pueden moverse axialmente. Uno o los dos elementos presentan muelles que presionan los elementos uno sobre otro de tal manera que formen una pareja de fricción cargada por muelle. Dado que el elemento de freno no puede rotar alrededor del eje, la pareja de fricción produce un frenado y, si existe la fricción suficiente, hasta la parada del rotor.

40 Preferentemente, la pareja de fricción queda formada en una o ambas superficies frontales del rotor. No se tiene que tratar exclusivamente de superficies dispuestas radialmente, sino que son posibles diferentes formas de ajuste, por ejemplo un cono bilateral.

45 La invención está basada en el conocimiento de que el efecto de frenado depende de la fuerza de fricción y, por tanto, del coeficiente de fricción de los materiales en la pareja de fricción y la fuerza de muelle ejercida. Por la buena ajustabilidad, resulta especialmente preferible aumentar la fuerza de muelle. Sin embargo, el aumento de la fuerza de muelle está limitado porque durante el funcionamiento del motor, el agente de presión aún tiene que ser capaz de soltar el freno. Para la fuerza máxima disponible para ello son decisivas por una parte la presión del agente y, por otra parte, la superficie efectiva. Para conseguir con una presión constante una mayor fuerza, se propone aumentar la superficie.

50 Según la invención está prevista por tanto una cámara de presión especial. La cámara de presión está realizada de tal forma que su extensión es en sección transversal más grande que la extensión de sección transversal de la cámara de motor en su zona de trabajo, es decir, que está dispuesta más al exterior al menos en parte, con respecto al eje longitudinal. Se comparan aquí por una parte la sección transversal de la cámara de motor en el punto en el que el agente de presión acciona el rotor por expansión (zona de trabajo), de forma especialmente preferible, al menos en su zona axialmente central y, por otra parte, la extensión exterior de la cámara de presión,

igualmente vista en sección transversal. En el caso - preferible - de una cámara de motor cilíndrica circular, esto significa que como extensión de sección transversal se ha de considerar el diámetro interior de la circunferencia de la cámara de motor. Preferentemente, la cámara de motor está realizada como cámara anular, siendo su diámetro exterior entonces más grande que el diámetro de la cámara de motor. Por lo tanto, la cámara de presión se encuentra radialmente fuera de la zona de trabajo de la cámara de motor, de modo que se proporciona una superficie sensiblemente más grande.

La cámara de presión está delimitada al menos unilateralmente por al menos uno de los elementos de la pareja de fricción (elemento de freno/rotor). Una presión establecida en la cámara de presión actúa sobre dicho elemento o dichos elementos y produce una fuerza sobre el elemento de freno y/o el rotor. La cámara de presión está dispuesta de tal forma que la fuerza produzca la separación de la pareja de fricción, es decir, que esté orientada de forma opuesta a la fuerza de muelle. De esta manera, mediante el establecimiento de una presión en la cámara de presión se puede conseguir una separación de la pareja de fricción entre el elemento de freno y el rotor, de tal forma que se anule el frenado del rotor.

Según la invención, la cámara de presión está dispuesta de tal forma que durante el funcionamiento del motor, el agente de presión llegue a la cámara de presión. Es decir que cuando se suministra agente de presión para accionar el rotor, este llega también a la cámara de presión haciendo que se separe la pareja de fricción y, por tanto, que se suelte el freno. El agente de presión puede llegar directamente a la cámara de presión desde un suministro adecuado. Igualmente, es posible que el agente de presión llegue a la cámara de presión por una unión desde la zona de trabajo de la cámara de motor.

La cámara de presión creada según la invención puede actuar de manera auxiliar a una cámara de presión dispuesta ya directamente en la pareja de fricción (es decir, entre el elemento de freno y el lado frontal adyacente del rotor). Con un dimensionamiento suficiente, sin embargo, también puede ser capaz de aportar por sí solo la fuerza necesaria para soltar el freno.

Con el motor según la invención se consigue una construcción en la que por una parte se logran grandes fuerzas de frenado y, por otra parte, un aflojamiento automático de un freno de fricción por el agente de presión suministrado al motor durante el funcionamiento. Por la gran extensión en sección transversal de la cámara de presión está disponible una superficie adicional relativamente grande para la acción del agente de presión. Así, ni siquiera para grandes potencias de freno hay que renunciar a la ventaja de la construcción según el documento WO97/02406 en la que el freno se suelta automáticamente cuando se solicita el rotor. No obstante, la construcción no resulta notablemente más complicada por la cámara de presión adicional. No se necesitan piezas móviles adicionales y la longitud total axial de la construcción incluso puede mantenerse constante. De esta manera, es posible la fabricación de un motor compacto y económico con las ventajas descritas.

Según una variante esencial de la invención está prevista una conexión de la cámara de presión de tal manera que en un motor reversible queda garantizada la función de la cámara de presión durante la marcha en ambos sentidos de marcha. Generalmente, el motor presenta en primer lugar una conexión de fluido a la que se suministra el agente de presión y un tubo de escape por el que se emite el agente expandido. En un motor reversible (es decir, un motor que se puede hacer funcionar en dos sentidos de giro) están previstas dos conexiones de fluido distintas (en caso del uso del motor en un mecanismo elevador, están designadas por "lado de elevación" y "lado de descenso"), suministrándose el agente de presión a una conexión de fluido o la otra, según el sentido de giro deseado.

Para garantizar la aireación de la cámara de presión para soltar adecuadamente el freno durante el funcionamiento y purgar la cámara de presión para poner el freno al interrumpirse el funcionamiento, la cámara de presión puede estar conectada de distintas maneras a las conexiones de fluido (o a la conexión de fluido, si el motor presenta sólo una):

Por una parte, es posible una conexión de fluido a la cámara de presión a través de una conexión de fluido, preferentemente a través de un conducto de alimentación directo sin válvula. Una conexión sin válvula de este tipo debe realizarse sólo con una de dos conexiones de fluido para evitar un cortocircuito.

El motor puede estar concebido de tal forma que con respecto a las dos conexiones de fluido no está estructurado simétricamente, de modo que durante el funcionamiento en una primera conexión de fluido suministra una mayor potencia (en mecanismos elevadores sería el lado de elevación) que durante el funcionamiento en la segunda conexión de fluido (lado de descenso). También es posible una conexión de la cámara de presión tanto al lado de elevación como al lado de descenso. Resulta preferible una conexión al lado de descenso.

Una de las conexiones de fluido puede estar conectada a un suministro de fluido a través de un elemento de mariposa para limitar el caudal. La cámara de presión puede estar conectada a un conducto de alimentación correspondiente después del elemento de mariposa. Sin embargo, para reducir la marcha en inercia del motor resulta más ventajoso conectar la cámara de presión al suministro de fluido antes del elemento de mariposa, de forma que una posible retención en el elemento de mariposa no produzca un retraso de la purga de la cámara de presión y, por tanto, la marcha en inercia del motor.

Otra alternativa consiste en que la cámara de presión puede estar conectada a ambas conexiones de fluido, en cuyo caso, para evitar un cortocircuito está prevista al menos una válvula en la conexión. Preferentemente, se usa una válvula de múltiples vías, de modo que durante la aireación, la cámara de presión esté conectada siempre a la conexión en la que exista la máxima presión y que durante la purga esté siempre conectada a una de las conexiones, de modo que durante la purga de ambas conexiones a través de la válvula de control queda garantizada una purga instantánea.

Según otra forma de realización, la cámara de presión está conectada a la zona de trabajo de la cámara de motor. En este caso, se origina una sobrepresión durante la marcha en ambos sentidos. Preferentemente, la conexión es una conexión directa sin válvula, por ejemplo un canal de empalme, un conducto o una falta de estanqueidad selectiva de un ajuste. En la conexión de la cámara de presión a la zona de trabajo de la cámara de motor (en lugar de la conexión a las conexiones de fluido) se mantiene sin ningún esfuerzo adicional el funcionamiento del freno incluso si el motor es reversible.

Resulta preferible que la cámara de presión esté conectada a la cámara de presión a través de un conducto con un solo orificio hacia la cámara de presión. De esta manera, queda garantizado incluso sin válvulas que no se produzca un cortocircuito (es decir, el agente de presión sale de la entrada directamente a la salida a través de la cámara de presión, sin propulsar el motor).

Si está previsto un conducto para conducir el agente de presión de la cámara de motor a la cámara de presión, resulta preferible que este esté conectado a un orificio de conexión dispuesto en el lado frontal, al lado del rotor. De manera especialmente preferible, dicho orificio está realizado en el elemento de freno. Como ya se ha descrito, el conducto puede ser preferentemente un conducto directo sin válvula. Para la disposición del orificio de conexión resulta preferible que este esté dispuesto en el mismo cuadrante de la cámara de motor - desde el punto de vista axial - como una (primera) conexión de fluido. De manera especialmente preferible, el orificio está dispuesto en la zona de +/- 30° de la conexión de fluido (medida respectivamente en el centro de la conexión de fluido y del orificio). Se ha mostrado que incluso en motores reversibles con dos conexiones de fluido basta con una disposición del orificio de conexión cerca de una de las conexiones de fluido para la marcha sin perturbación en ambos sentidos de marcha. Si el motor tiene un sentido preferente (en mecanismos elevadores, habitualmente el lado de elevación) conviene disponer el orificio de conexión en la zona de la conexión de fluido preferente correspondiente. En el caso de mecanismos elevadores cargados, durante el descenso de una carga resulta una compresión hacia la salida de fluido que fomenta la puesta a disposición de la presión necesaria para soltar el freno. En un motor sin sentido preferente se ha mostrado que conviene disponer el orificio de conexión centralmente, es decir, a la misma distancia con respecto a las conexiones de fluido para ambos sentidos de giro.

Asimismo, se ha mostrado que otra ventaja de la disposición del orificio de conexión en el lado frontal al lado del rotor es un buen comportamiento de arranque. El retraso de tiempo mínimo resultante del efecto del agente de presión inicialmente en la superficie del elemento de freno situada en la zona de trabajo del motor y sólo después por el arranque del motor también en la cámara de presión, permite un mando continuo paulatino del motor.

Según una variante de la invención, el ajuste del elemento de freno con respecto a una pared de la cámara de motor es tal que el agente de presión llega a la cámara de presión pasando entre estos dos. Por lo tanto, aquí se puede dejar de forma selectiva un intersticio o una falta de estanqueidad, para conectar la cámara de presión a la zona de trabajo de la cámara de motor. De esta manera es posible establecer una conexión de manera muy sencilla, sin necesidad de canales especiales. La sección transversal necesaria de todas formas es pequeña, ya que durante el funcionamiento no se produce una circulación constante por la conexión, sino que la presión en la cámara de presión se mantiene de manera estática.

Según una variante de la invención, la cámara de presión está formada entre el elemento de freno (o un elemento conectado a este con respecto al movimiento axial) por una parte, y la carcasa (o un elemento fijo a la carcasa) por otra parte. De esta manera, al someterse al agente de presión, el elemento de freno se desplaza con respecto a la carcasa.

Preferentemente, la cámara de presión está realizada como cámara anular. Una cámara anular de diámetro

relativamente grande ofrece la ventaja de que se produce la acción de una fuerza homogénea y, por tanto, que es bajo el peligro de un posible ladeo del elemento desplazado por ello. Mediante la libre elección del escalonamiento de diámetro del émbolo diferencial, es posible realizar pares de frenado de la magnitud necesaria dentro del margen de las potencias alcanzables del motor.

5 Según una variante la invención se propone que esté prevista una pared que encierre al menos la zona de trabajo de la cámara de motor y el elemento de freno. Dicha pared presenta en sección longitudinal al menos un escalón. En el caso preferible de una zona de trabajo cilíndrica, la pared comprende preferentemente dos secciones de cilindro de distinto diámetro dispuestas una en contacto con otra que están unidas por el escalón. También el elemento de freno alojado dentro de la zona encerrada por la pared presenta un escalón a juego. La cámara de presión está formada entonces entre superficies dispuestas radialmente de los escalones. De esta manera, es posible formar de manera muy sencilla una cámara de presión que al ser solicitado produce un desplazamiento axial del elemento de freno.

15 A continuación, se describen en detalle formas de realización de la invención, con la ayuda de dibujos. En los dibujos, muestran:

La figura 1, una vista de una sección longitudinal a través de una primera forma de realización de un motor de émbolo rotativo con paletas;
 20 la figura 2, una vista de una sección transversal a través del motor de émbolo rotativo con paletas de la figura 1 a lo largo de la línea A .. A';
 la figura 3, una vista de una sección transversal a través del motor de émbolo rotativo con paletas de la figura 1 a lo largo de la línea B .. B' y
 las figuras 4a, 4b, esquemas de principio para soltar el freno en un motor de émbolo rotativo con paletas comparable, representado en la figura 1,
 25 la figura 5, en una representación esquemática como esquema de conexiones neumáticas, el motor de la figura 1 con un control;
 la figura 6, una vista de una sección longitudinal a través de una segunda forma de realización de un motor de émbolo rotativo con paletas;
 30 las figuras 7 a 10, representaciones esquemáticas como esquema de conexiones del motor de émbolo rotativo con paletas de la figura 6 con un control, en diferentes modos de conexión.

En la figura 1 está representado en sección longitudinal un motor (motor de émbolo rotativo con paletas) 10 según una primera forma de realización. Una carcasa 12 comprende un casquillo de motor 14 así como una tapa 16 frontal y otra tapa 19 frontal con un forro de freno 21.

El casquillo de motor 14 delimita una cámara de motor 18 interior. En una forma de realización alternativa (no representada), se puede renunciar también a un casquillo de motor separado y la cámara de motor 18 interior puede formarse por la pared de carcasa. En la cámara de motor 18 interior están dispuestos un rotor de láminas 20 y un elemento de freno 22.

El casquillo de motor 14 comprende un escalón 24 formado entre dos secciones en forma de cilindro circular de distinto diámetro. Una primera sección 26 presenta un mayor diámetro interior que una segunda sección situada a continuación de la misma.

45 El rotor de paletas 20 está dispuesto en la zona de la segunda sección con el diámetro interior menor. Como es sabido por los expertos en motores de émbolo rotativo con paletas, el rotor de paletas 20 está dispuesto excéntricamente dentro de dicha zona. Como se muestra en la figura 1, el eje de giro 28 que presenta en un extremo un perno de soporte 30 y en el otro extremo un perno de salida 32, está desplazado hacia abajo con respecto al eje central longitudinal del casquillo de motor 14. Esto se puede ver también en la sección transversal representada en la figura 2.

Como también se puede ver en la figura 2, el rotor de paletas 20 presenta un número de paletas 34 desplazables radialmente y cargados hacia fuera por muelles. Las paletas están en contacto con el casquillo de motor 14 delimitando así los espacios intermedios 36. Las paletas están previstas a lo largo de toda la longitud axial de una zona de trabajo 40 (véase la figura 1) del motor 10.

En el contorno de la zona de trabajo 40, el casquillo de motor 14 presenta una primera entrada de aire comprimido 42, una segunda entrada de aire comprimido 44 y un tubo de escape 46. Durante el funcionamiento en el sentido preferente (giro hacia la izquierda en la figura 2) se suministra aire comprimido a través de la entrada de aire comprimido 42. Durante el giro del rotor de paletas 20 se expande el aire comprimido a los intersticios 36 entre las

paletas 34, que aumentan con la rotación, hasta ser emitido por el tubo de escape 46 con una presión residual.

Durante el funcionamiento en el sentido de giro contrario (sentido de giro hacia la derecha en la figura 2) se suministra aire comprimido a través de la entrada de aire comprimido 44. Como se puede ver en la figura 2, el tubo de escape 46 no está dispuesto simétricamente entre las entradas de aire comprimido 42, 44, sino a una mayor distancia con respecto a la primera entrada de aire comprimido 42. Esto conduce a que el primer sentido de giro activado por dicha entrada de aire comprimido 42 se convierta en el sentido preferente (por ejemplo, en un mecanismo elevador: sentido de elevación) en el que la potencia del motor 10 es mayor que en el sentido contrario.

Como se muestra en la figura 1, el elemento de freno 22 está dispuesto axialmente directamente al lado del rotor de paletas 20. Con un forro de freno 48 dispuesto en la superficie forma una pareja de fricción con la superficie frontal 50 del rotor de paletas 20. Elementos de muelle 52 de los que sólo pueden verse dos en la figura 1, actúan sobre el elemento de freno 22 y lo someten a una fuerza en el sentido axial que presiona uno hacia otro los elementos de la pareja de fricción 48, 50. El elemento de freno se sujeta mediante pernos 51, de modo que se puede mover axialmente, pero no puede girar con respecto a la carcasa 12. Otra pareja de fricción queda formada entre el rotor de paletas 20 axialmente deslizable y la tapa 19 provista de un forro de freno 21, de modo que el rotor de paletas 20 queda frenado bilateralmente.

A juego con el escalón 24 previsto en el casquillo de motor 14 está provisto de un escalón 54 también el elemento de freno 22 alojado en el casquillo de motor 14. Entre las superficies axiales de una parte escalonada del elemento de freno 22 y del escalón 24 del casquillo de motor 14 está formada una cámara de presión 60. Como se puede ver en la figura 3, la cámara de presión 60 tiene la forma de una cámara anular continua. Como resulta de la comparación con las figuras 2 y 3, la cámara de presión 60 presenta en sentido transversal con respecto al eje central longitudinal del casquillo de motor 14 una mayor extensión que la zona de trabajo 40 del motor 10. La cámara de presión 60 se extiende hasta un radio R2 (figura 3), mientras que en la zona de trabajo 40, el casquillo de motor 14 presenta sólo un menor diámetro interior R (figura 2).

En una primera forma de realización, la conexión de la cámara de presión 60 se realiza a través de un conducto 62 formado como canal dentro del elemento de freno 22. Conecta la cámara de presión 60 a un orificio 64 en la superficie del elemento de freno 22 orientada hacia el rotor de paletas 20. El conducto 62 está realizado como conexión directa sin válvula de un solo orificio 64 a la cámara de presión 60.

En la figura 5 está representado en forma esquemática el motor 10 con su conexión neumática. Para mayor claridad, la conexión está representada de forma reducida a lo esencial; por lo tanto, no están representadas otras funciones de control como por ejemplo una desconexión de emergencia y un seguro contra sobretensión para un mecanismo elevador.

La cámara de motor 18 interior está conectada por su primera entrada de aire comprimido 42 al lado de elevación h de una válvula de control 70 y, por su segunda entrada de aire comprimido 44, al lado de descenso s. El rotor de paletas 20 queda frenado por la pareja de fricción entre el forro de freno 48 y la superficie frontal 50, que aquí está representada de forma simbólica. El freno se suelta por el suministro de aire comprimido a un espacio intermedio 72 entre el elemento de freno 22 y la superficie frontal 50, que está representado en la figura 4b y se describen más adelante, así como - a través del canal 62 - a la cámara de presión 60, actuando la presión establecida en las dos cámaras de presión 60, 72 el elemento de freno 22 contra la acción del muelle 52. El tubo de escape 46 del motor está conectado a un silenciador 74.

En el ejemplo representado, la válvula de control 70 presenta una palanca de accionamiento 76 que en una posición media de ralentí se puede desplazar al modo de funcionamiento descenso s o, en el sentido contrario, al modo de servicio elevación h, y en una válvula de deslizamiento 80, mediante un deslizamiento con respecto a las conexiones, se realizan diferentes funciones de la válvula entre un suministro de aire comprimido P y una conexión de purga R (conectada al silenciador 74) por una parte, y una conexión de suministro A para el lado de elevación y B para el lado de descenso, por otra parte:

En el ralentí representado, están purgadas las conexiones A y B, es decir que están conectadas a R. En el modo de funcionamiento elevación (función izquierda de la válvula en la figura 5), la conexión de aire comprimido del lado de elevación A está conectada al suministro de aire comprimido P, mientras que se purga el lado de descenso (conexión B-R por la posición en cruz de la válvula 80). El suministro A está conectada a la salida de válvula del lado de elevación h a través de la conexión paralela de un elemento de mariposa 82 a una válvula de retención 84, actuando la válvula de retención 84 de tal forma que en el modo de funcionamiento elevación, el aire comprimido puede correr a través de la válvula de retención 84 hacia el lado de elevación h, de modo que la mariposa 82 no

limite la corriente de fluido, sino que actúe como conexión adicional además de la válvula 84.

En el modo de funcionamiento descenso (función derecha de la válvula en la figura 5), el lado de descenso s está conectado directamente al suministro de aire comprimido P, mientras que el lado de elevación h está purgado a través del elemento de mariposa 82 (conexión A-R, estando cerrada la válvula de retención 84). El elemento de mariposa limita el caudal del agente de presión. Puede estar realizado de manera muy sencilla como estrechez en el trayecto del conducto, por ejemplo como placa perforada. En el modo de funcionamiento descenso, el elemento de mariposa 82 sirve para limitar la velocidad de descenso. Es que en este modo de funcionamiento se suministra al motor por una parte aire comprimido a través de la conexión de aire comprimido 44 que se expande hasta alcanzar la salida en el tubo de escape 46. Pero, por otra parte, a causa de una carga que ha de ser descendida en el mecanismo elevador, el motor actúa como compresor que con sus espacios intermedios entre paletas 36 que se van reduciendo comprime el aire desde el tubo de escape 46 hasta la conexión de aire comprimido 42 (lado de elevación). Este aire comprimido se conduce a la válvula de control hacia la conexión h y se purga a través del elemento de mariposa 82. Mediante la limitación del caudal en el elemento de mariposa 82 se produce debido a la retención un efecto de frenado que conduce a un descenso frenado de la carga.

Durante el funcionamiento del motor 10, al ser sometida a aire comprimido una de las dos entradas de aire comprimido 42, 44, se produce automáticamente el aflojamiento del freno, mientras que cuando amaina la alimentación de aire comprimido, se paraliza automáticamente el rotor de paletas 20 entre el forro de freno 48 del elemento de freno 22 y el forro de freno 21 de la tapa 19 fija. Este mecanismo está representado a continuación con la ayuda de los diagramas esquemáticos de las figuras 4a, 4b. Cabe señalar que la representación en las figuras 4a, 4b son de naturaleza esquemática y sirven para explicar el principio de funcionamiento general. Por ello se han omitido algunos detalles y se han representado de forma desproporcionadamente grande especialmente las medidas de los intersticios.

La figura 4a muestra el motor 10 frenado. El rotor de paletas 20 está frenado por el contacto del elemento de freno 22. Por la fuerza de los elementos de muelle 52 está por tanto paralizado el motor 10.

Para arrancar el motor se suministra aire comprimido a través de la entrada de aire comprimido 42. Como se puede ver en la figura 2, el aire comprimido lleva a un espacio intermedio de paletas 36. Dado que el rotor de paletas 20 está paralizado, inicialmente no se produce un giro del rotor de paletas 20. En su lugar, la presión en el espacio intermedio 36 (y por las faltas de estanqueidad en las paletas, pronto en toda la superficie) actúa sobre el elemento de freno 22 axialmente deslizable, de modo que este comienza a soltarse del rotor de paletas 20 contra la fuerza del elemento de muelle 52, de modo que se forma una cámara de presión 72 (véase la figura 4b).

Sin embargo, por los elementos de muelle 52, sobre el elemento de freno 22 actúa tal fuerza que la presión que actúa sobre la superficie del forro de freno 48 no bastaría por sí sola para soltar completamente el freno.

Al mismo tiempo, sin embargo, el aire comprimido llega también a la cámara de presión 60. Esto se puede realizar de dos maneras distintas. Por una parte, en el ajuste entre el casquillo de motor 14 y el elemento de freno 22 pueden permanecer faltas de estanqueidad por las que el agente de presión llega a la cámara de presión 60 (flechas representadas con puntos en la figura 4a). En la construcción preferible según la figura 1 están previstos alojamientos para juntas 65. Si en este punto no se emplea ninguna junta se suprime una estanqueización en dicho punto y se produce el recorrido del agente de presión a la cámara de presión 60, representado por flechas de puntos en la figura 4a.

Alternativamente o adicionalmente, el agente de presión también llega a la cámara de presión 60 a través del orificio 64 en el elemento de freno 22 y el conducto 62 conectado a este. El orificio 64 inicialmente parece estar cerrado en el estado de reposo (figura 4a). Pero durante el funcionamiento, el agente de presión pasa no obstante por el mismo, por una parte porque el contacto entre el rotor de paletas 20 y el elemento de freno 22 no es totalmente estanco. Por otra parte, la introducción del agente de presión produce ya un primer movimiento del elemento de freno 22 dejando libre el orificio 64. En una forma de realización preferible (que no se puede ver en la figura 1 por las reducidas dimensiones) también es posible dejar durante la fabricación del rotor de paletas 22, en el interior de su superficie frontal 50, un anillo ligeramente más alto que durante el contacto con el elemento de freno 22 hace que el orificio 64 no esté cerrado completamente (no está representado).

La disposición del orificio 64 se puede ver exactamente en la vista conjunta de las figuras 1 y 2. Como se puede ver en la figura 1, en el sentido radial se encuentra en el interior de la superficie por el elemento de freno 22 hacia la zona de trabajo 40 de la cámara de motor, es decir, no directamente en el borde. La posición del orificio 64 con respecto a las entradas de aire comprimido 42, 44 y el tubo de escape 46 se puede ver en la figura 2. Aquí, el orificio 64 está dispuesto en la zona de la entrada de aire comprimido 42 del lado de elevación. Como han arrojado

experimentos, resulta especialmente adecuada la disposición en la zona de esta entrada de aire comprimido. Por ello, resulta preferible que el orificio 64 esté dispuesto en el mismo cuadrante de la cámara de motor que la entrada de aire comprimido 42, como se muestra en la figura 2. De forma especialmente preferible, el ángulo entre el centro de la entrada de aire comprimido 42 y el centro del orificio 64 no es superior a 30°.

5 Esta disposición del orificio 64 resulta ventajosa especialmente para el funcionamiento en el sentido de elevación (aire comprimido hacia entrada de aire comprimido 42). Sin embargo, como se ha mostrado en experimentos, en un mecanismo elevador cargado se produce un establecimiento de presión suficiente en la zona del orificio 64, incluso durante el suministro del aire comprimido a través de la entrada de aire comprimido 44, de modo que la
10 cámara de presión 60 se llena con la rapidez suficiente, porque durante el descenso de la carga, en la zona del orificio 64 se origina una mayor presión que en la entrada de aire comprimido 44, por una especie de efecto de bomba.

15 El agente de presión actúa sobre las superficies radiales del elemento de freno 22, a saber, por una parte, sobre la superficie interior que forma parte de la pareja de fricción 48, 50 y, por otra parte, en la superficie anular adicional, formada en el escalón 54. La fuerza total que actúa sobre el elemento de freno 22 corresponde al producto de la presión del agente de presión y la superficie. Mediante medias de estanqueización adecuadas (asiento de junta 66 en la figura 1) se impide que el agente de presión pueda llegar también detrás del elemento de freno 22. Esto permite en conjunto que el elemento de freno 22 se suelte por la sola presión del agente de presión.

20 El levantamiento del elemento de freno 22 - y el arranque del motor 10 - se producen siempre paulatinamente, incluso en caso de una carga rápida de la entrada de aire comprimido 42. Es que, en primer lugar, el elemento de freno 22 se desplaza ligeramente sólo por la presión en el lado frontal del rotor de paletas 20 y, por tanto, se reduce el efecto de frenado. Sólo con un (pequeño) retraso de tiempo, el aire comprimido circula también a la
25 cámara de presión 60, de forma que entonces el efecto de frenado puede anularse totalmente.

Durante el funcionamiento, el elemento de freno 22 se mantiene a una distancia del rotor de paletas 20 mientras se suministra el agente de presión. Al desconectar el agente de presión vuelve a ponerse automáticamente el freno por la fuerza de los elementos de muelle 52.

30 Por lo tanto, por la cámara de presión 60 se consigue un aumento de la superficie en la que la presión del agente de presión puede actuar sobre el elemento de freno 22. De esta manera, mediante muelles 52 adecuados, más fuertes, es posible proporcionar una fuerza de frenado más elevada, deseada.

35 En la figura 6 está representada una segunda forma de realización de un motor de émbolo rotativo con paletas 100 que ha resultado ser especialmente ventajosa en experimentos. El motor 100 según la segunda forma de realización corresponde ampliamente al motor 10 según la primera forma de realización. Presenta en su mayor parte los mismos elementos que el motor 10. Por lo tanto, estos elementos están designados por los mismos signos de referencia. Por ello, en cuanto a estos elementos, se remite a la descripción que antecede. En lo
40 sucesivo se mencionan tan sólo las diferencias entre las formas de realización.

Al contrario del motor 10, el motor 100 no presenta ningún orificio 64 en la superficie frontal del elemento de freno 22 y, por consiguiente, tampoco ningún canal 62 que conecte la cámara de motor 18 interior a la cámara de presión 60. En su lugar, la cámara de presión 60 está cerrada con respecto a la cámara de motor 18 interior por el
45 ajuste y, en particular, por las juntas 65.

En el motor 100, la aireación y la purga de la cámara de presión 60 se realizan a través de un conducto de alimentación externo (no representado en la figura 6). Como está representado en las figuras 7 a 10 y se describe a continuación, dicho conducto de alimentación puede estar conectado de distintas maneras.

50 Se parte aquí del funcionamiento del motor de un mecanismo elevador en el modo de funcionamiento descenso con una carga correspondiente. Debe quedar garantizado que en caso de una interrupción del servicio de descenso (es decir, la conmutación de la válvula corredera 80 de la posición "descenso" a la posición central) con la carga suspendida, se produzca inmediatamente un frenado, a ser posible sin marcha en inercia del motor. En la primera
55 forma de realización tratada anteriormente, en caso de una conexión insuficiente de la cámara de presión 60 al espacio interior 18 del motor se produce una purga lenta de la cámara de presión 60 y una aplicación retrasada correspondientemente del freno. Para evitarlo, en los diferentes tipos de conexión según las figuras 7 a 10 está prevista una aireación y una purga externas para la cámara de presión 60.

60 En el primer tipo de conexión según la figura 7, la cámara de presión 60 está conectada directamente al lado de elevación (conexión de aire comprimido 42). Durante el modo de elevación, la cámara de presión 60 es aireada

desde esta y también se purga desde la misma durante la conmutación de vuelta al ralentí. Durante el modo de descenso, el freno se suelta principalmente por la aireación de la cámara de presión 72 y, después, por la aireación de la cámara de presión 60 a causa de la retención originada delante del elemento de mariposa 82. Al interrumpirse el modo de funcionamiento descenso, la válvula corredera 80 se desliza a la posición central realizando una purga delante del lado de elevación y del lado de descenso. Durante ello, se produce una purga de la cámara de presión 60 a través del lado de elevación, en cuanto se ha eliminado la retención delante del elemento de mariposa 82.

Para aplicaciones en las que resulta demasiado grande la retención delante del elemento de mariposa 82, de tal forma que se produce una marcha en inercia del motor después de la interrupción en el modo de funcionamiento descenso, alternativamente también se puede conectar la cámara de presión 60 delante del elemento de mariposa 82, como se muestra en la figura 8, de tal forma que la purga se realice directamente durante la conmutación de la válvula corredera 80.

Alternativamente y preferentemente en la actualidad, la cámara de presión 60 está conectada al lado de descenso (como está representado en la figura 9). En el modo de funcionamiento elevación, la aireación se realiza entonces a través del lado de descenso, en cuanto el freno se haya suelto ligeramente por el establecimiento de presión en la cámara de presión 72. En el modo de descenso, se produce una purga directa por la interrupción y la conmutación de la válvula de corredera 80 a la posición central, ya que en el lado de descenso no existe ningún elemento de mariposa, sino que en la posición central, el lado de descenso está purgado directamente hacia el tubo de escape 48.

Otro tipo de conexión posible representado en la figura 10 es la conexión de la cámara de presión 60 tanto al lado de elevación como al lado de descenso. Para evitar un cortocircuito, aquí está prevista una válvula de múltiples vías 86. En el modo de funcionamiento elevación, la aireación de la cámara de presión 60 es realizada directamente desde el lado de elevación, evitando la válvula 86 un cortocircuito hacia el lado de descenso. En el modo de funcionamiento descenso, en cambio, la aireación se realiza directamente desde el lado de descenso, y la válvula 86 evita a su vez un cortocircuito directo hacia el lado de elevación. Al interrumpirse el modo de descenso, la aireación de la cámara de presión 60 se realiza a través del lado de elevación o del lado de descenso que en la posición central de la válvula de corredera 80 quedan purgadas ambos directamente.

Como puede ver el experto, la invención no se limita a las formas de realización representadas y descritas. En particular, son posibles las siguientes modificaciones:

- En la construcción de un motor según la figura 1 está previsto un casquillo de motor 14 escalonado, formado por una sola pieza. Alternativamente, la carcasa del motor también puede estar construida de otra manera para proporcionar una cámara interior de motor.
- Mientras anteriormente se ha descrito un motor de émbolo rotativo con paletas, el principio de la invención puede aplicarse también en otros tipos de motor (por ejemplo, motor de ruedas dentadas) y otros agentes de accionamiento (por ejemplo, líquido hidráulico), como puede ver sin problemas el experto.
- Mientras anteriormente la cámara de presión 60 está conectada alternativamente a través del canal 62 o a través de un conducto de alimentación externo, también es posible combinar los dos tipos de conexión.
- El control por palanca representado esquemáticamente en las figuras 5 y 7 a 10 puede sustituirse por otros tipos de control, por ejemplo, un control por aire comprimido con el que la válvula de corredera 80 se desliza a las posiciones de conmutación correspondientes.

REIVINDICACIONES

1.- Motor con

- 5 - una cámara de motor (18) interior
 - y un rotor (20) que puede girar dentro de esta, pudiendo accionarse el rotor por la aplicación de un agente de presión, expandiéndose el agente de presión en una zona de trabajo (40) de la cámara de motor,
 - y un elemento de freno (22) para frenar el rotor (20), que está dispuesto axialmente directamente al lado del rotor (20), pudiendo moverse axialmente uno respecto a otro el elemento de freno (22) y el rotor (20)
 10 formando al menos en un lado frontal del rotor (20) una pareja de fricción (48, 50) cargado por muelles,
 - una cámara de presión (60), cuya extensión es más grande en sección transversal que la extensión en sección transversal de la cámara de motor (18) en su zona de trabajo (40),
 - estando delimitada la cámara de presión (60), al menos unilateralmente, axialmente por el elemento de freno (22) y/o por el rotor (20), de modo que una presión en la cámara de presión (60) origina una fuerza
 15 para la separación de la pareja de fricción (48, 50) frente a la fuerza de muelle,
 - y en el que la cámara de presión (60) está dispuesta de tal forma que durante el funcionamiento del motor, el agente de presión llega a la cámara de presión (60).

2.- Motor según la reivindicación 1, en el que

- 20 - durante el suministro de agente de presión al rotor (20), el agente de presión que actúa sobre el elemento de freno (22) que está en contacto con la superficie frontal del rotor (20) produce una fuerza para la separación de la pareja de fricción,
 - y la presión dentro de la cámara de presión (60) produce una fuerza adicional para la separación de la
 25 pareja de fricción contra la fuerza de muelle.

3.- Motor según la reivindicación 1 o 2, en el que

- 30 - en la cámara de motor (18) está prevista una primera conexión de fluido (42), una segunda conexión de fluido (44) y un tubo de escape (46) que están dispuestos a lo largo del contorno de la zona de trabajo (40) de la cámara de motor, en puntos situados a una distancia entre ellos, pudiendo accionarse el motor (10) en un primer sentido de giro mediante el suministro de fluido a la primera conexión de fluido (42) y en un segundo sentido de giro mediante el suministro de fluido a la segunda conexión de fluido (44),
 - estando conectada la cámara de presión (60) a la primera conexión de fluido (42) y/o a la segunda
 35 conexión de fluido (44), de tal forma que durante el funcionamiento del motor (10), el agente de presión llega a la cámara de presión (60).

4.- Motor según la reivindicación 3, en el que

- 40 - la conexión de la cámara de presión (60) o bien a la primera conexión de fluido o bien a la segunda conexión de fluido (4a, 44) es un conducto de alimentación sin válvula.

5.- Motor según la reivindicación 3 ó 4, en el que

- 45 - un suministro (A) a través de un elemento de mariposa (82) para la limitación del caudal de agente de presión está conectado a una de las conexiones de fluido (42),
 - y la cámara de presión (60) está conectada al suministro (A) delante del elemento de mariposa (82).

6.- Motor según la reivindicación 3, en el que

- 50 - la cámara de presión (60) está conectada a ambas conexiones de fluido (42, 44),
 - para evitar un cortocircuito, está prevista al menos una válvula (86) en la conexión.

7.- Motor según una de las reivindicaciones anteriores, en el que

- 55 - en la cámara de motor (18) está prevista una primera conexión de fluido (42), una segunda conexión de fluido (44) y un tubo de escape (46) que están dispuestos a lo largo del contorno de la zona de trabajo (40) de la cámara de motor, en puntos situados a una distancia entre ellos, pudiendo accionarse el motor (10) en un primer sentido de giro mediante el suministro de fluido a la primera conexión de fluido (42) y en un segundo sentido de giro mediante el suministro de fluido a la segunda conexión de fluido (44),
 60 - y la cámara de presión (60) está conectada, a través de una conexión (62, 64) directa sin válvula, a la

zona de trabajo (40) de la cámara de motor (18), de tal forma que durante el funcionamiento en ambos sentidos de giro, el agente de presión llega a la cámara de presión (60).

5 **8.-** Motor según la reivindicación 7, en el que

- el ajuste del elemento de freno (22) con respecto a una pared (14) de la cámara de motor (18) es tal que el agente de presión puede llegar a la cámara de presión (60) pasando entre el elemento de freno (22) y la pared (14).

10 **9.-** Motor según una de las reivindicaciones 6, 7, en el que

- está previsto al menos un conducto (62) para conducir el agente de presión de la zona de trabajo (40) a la cámara de presión (60),
- estando conectado el conducto (62) a un orificio de conexión (64) dispuesto en el elemento de freno (22) en el lado frontal, al lado del rotor (20).

15 **10.-** Motor según la reivindicación 9, en el que

- el conducto (62) presenta sólo un orificio de conexión (64).

20

11.- Motor según la reivindicación 9 o 10, en el que

- en la zona de trabajo (40) está prevista al menos una primera conexión de fluido (42) para suministrar el agente de presión para la aplicación en el rotor (20),
- estando dispuesto el orificio de conexión (64), visto axialmente, en el mismo cuadrante de la cámara de motor (18) que la primera conexión de fluido (42).

25

12.- Motor según una de las reivindicaciones anteriores, en el que

- la cámara de presión (60) está formada entre el elemento de freno (22) y la carcasa (12, 14).

30

13.- Motor según una de las reivindicaciones anteriores, en el que

- la cámara de presión (60) es una cámara anular que está delimitada axialmente por el elemento de freno (22),
- presentando la cámara anular (60) un diámetro exterior (R2) que es más grande que la extensión transversal (R1) de la zona de trabajo (40) de la cámara de motor.

35

14.- Motor según una de las reivindicaciones anteriores, en el que

- está prevista una pared (14) que encierra la zona de trabajo (40) de la cámara de motor y el elemento de freno (22),
- presentando la pared (14) en sección transversal al menos un escalón (24),
- estando formada la cámara de presión (60) en la zona del escalón (24).

40

45

Fig. 2

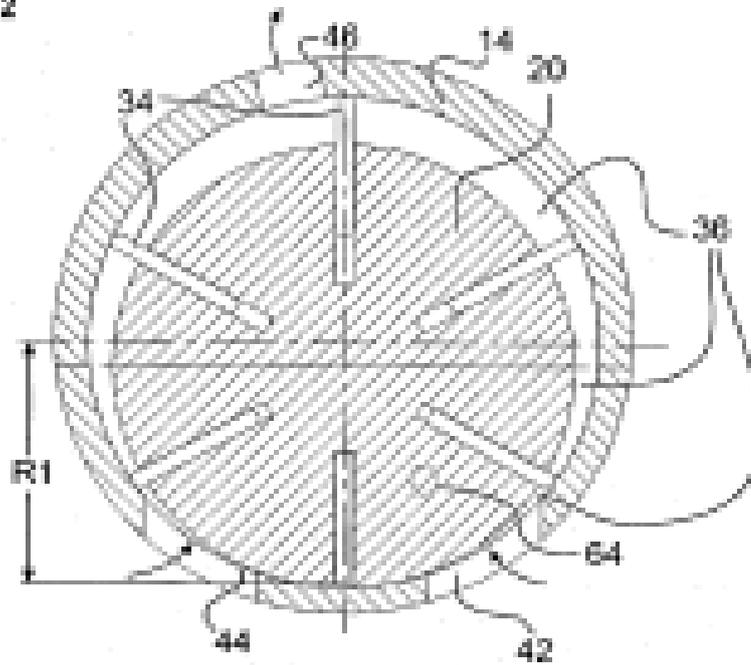
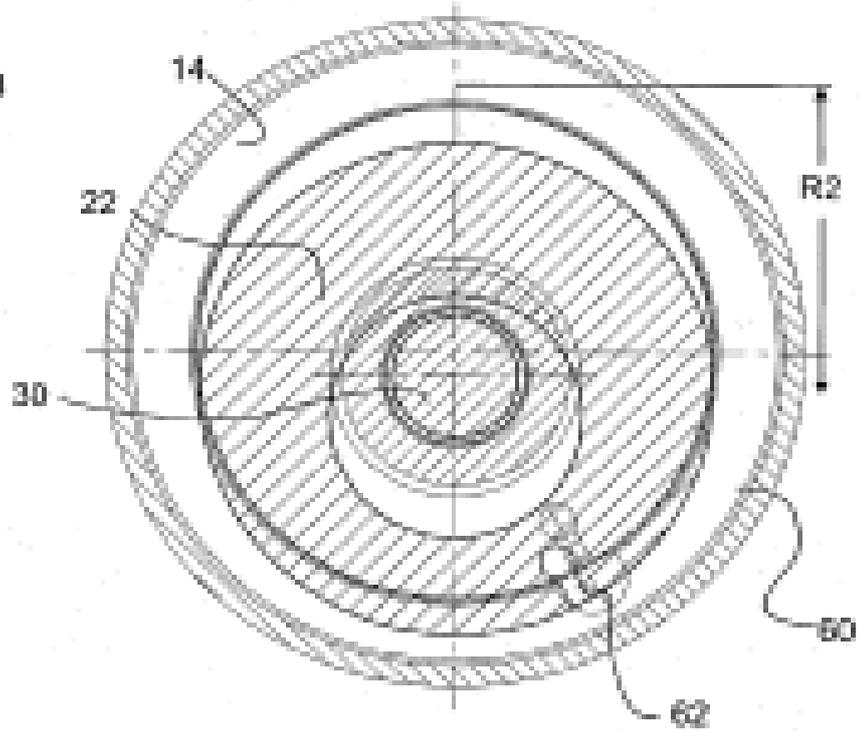
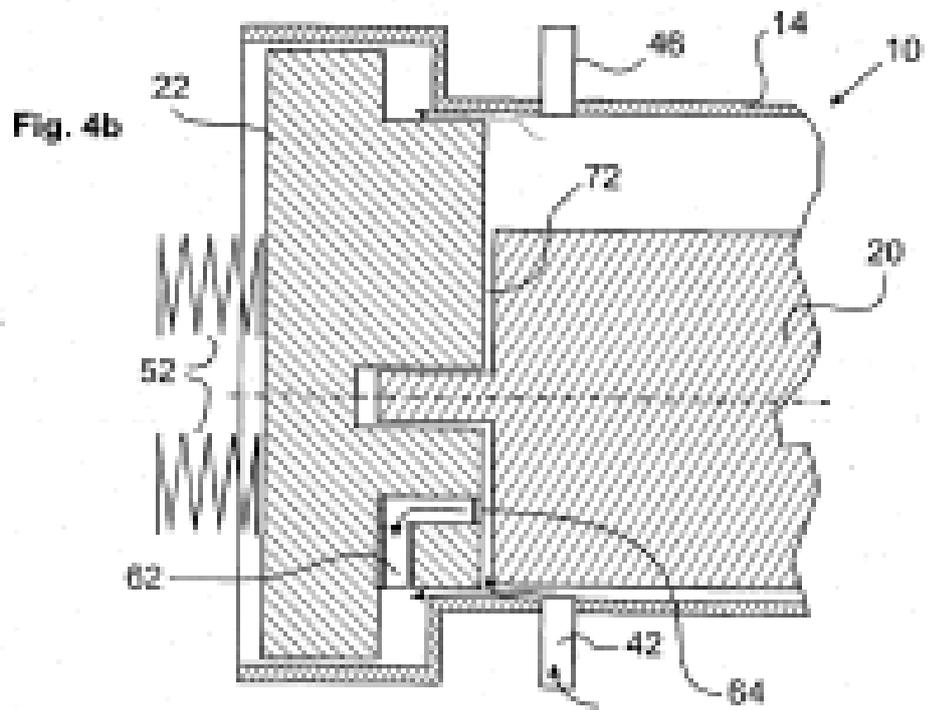
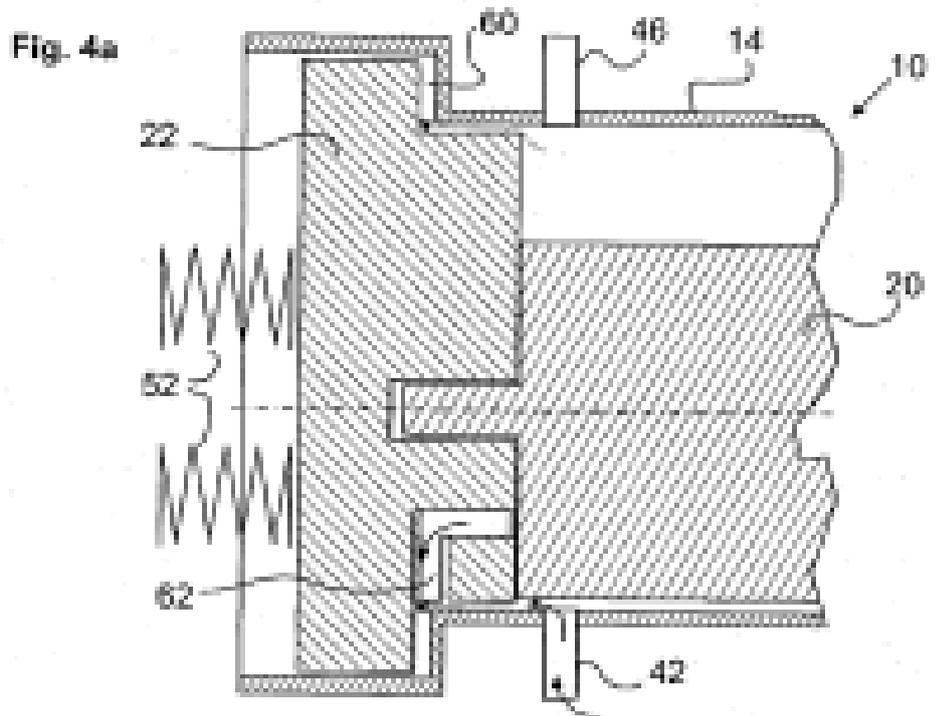


Fig. 3





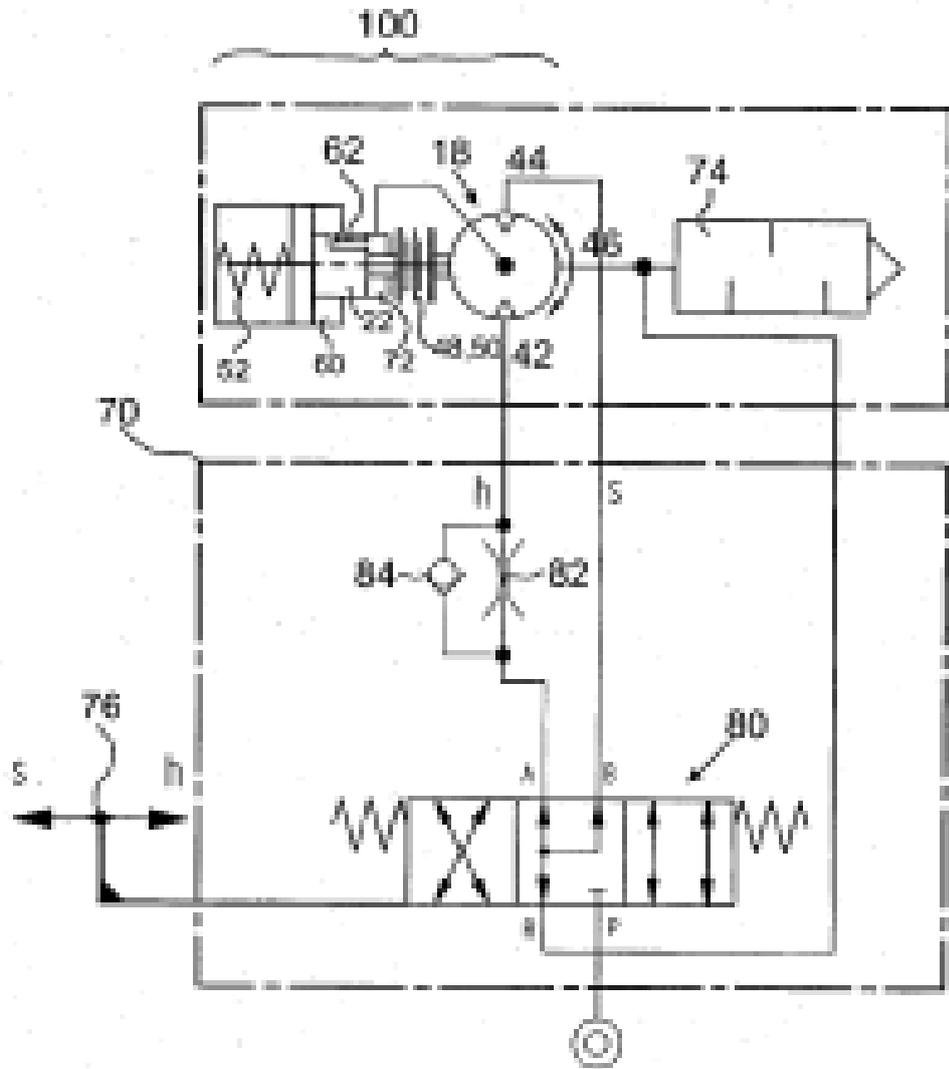


Fig. 5

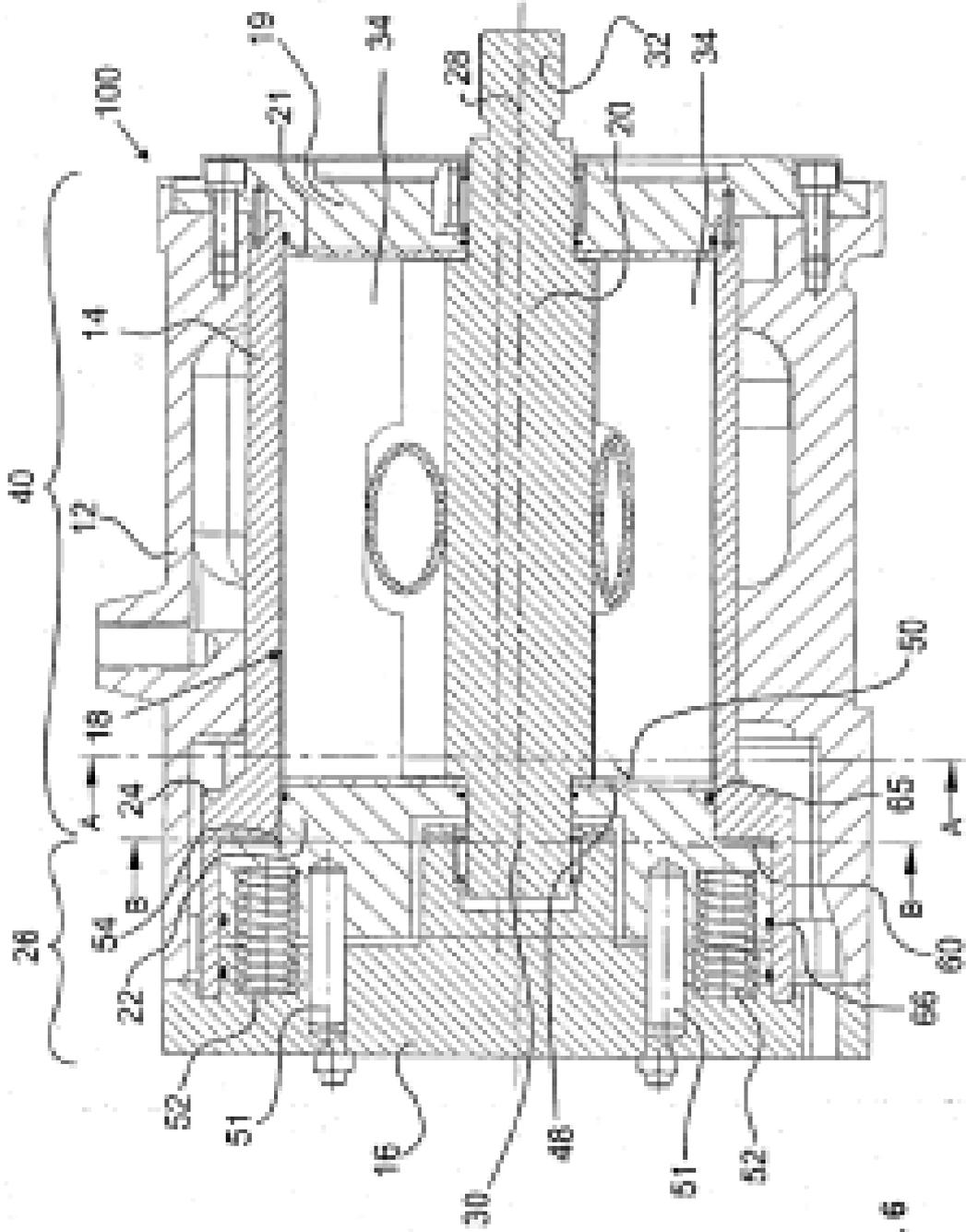


Fig. 6

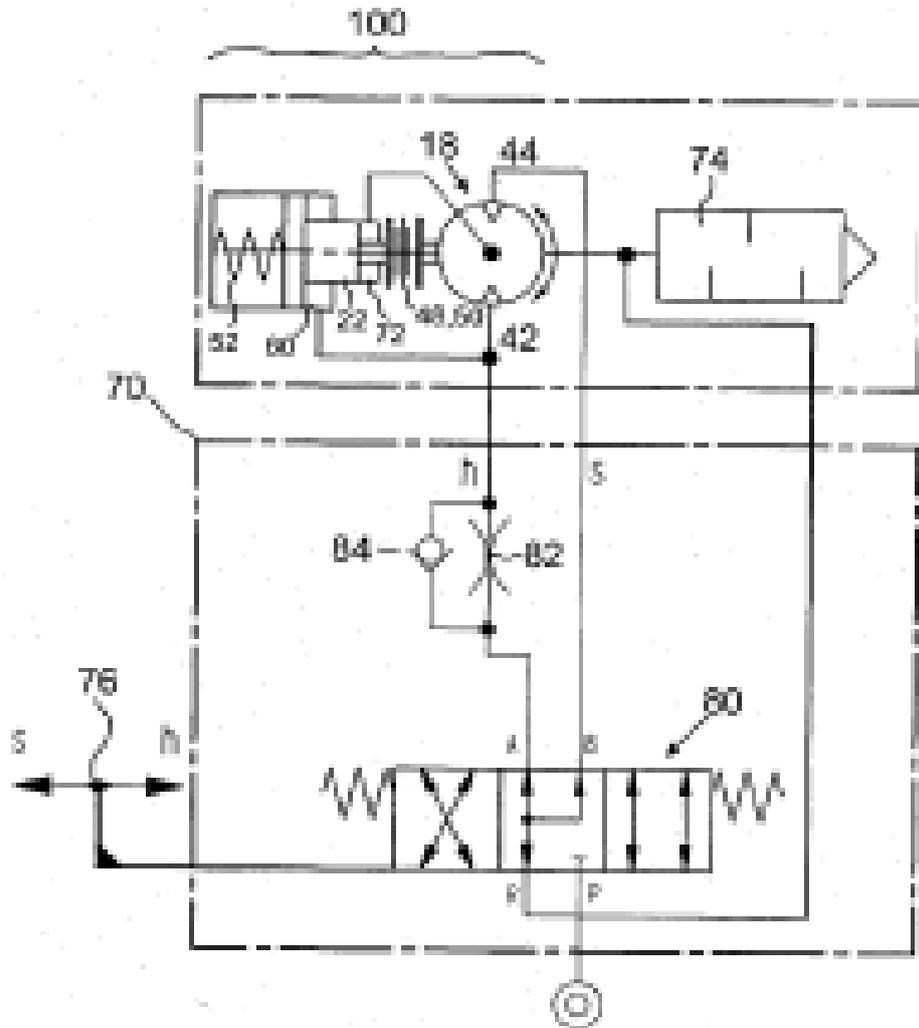


Fig. 7

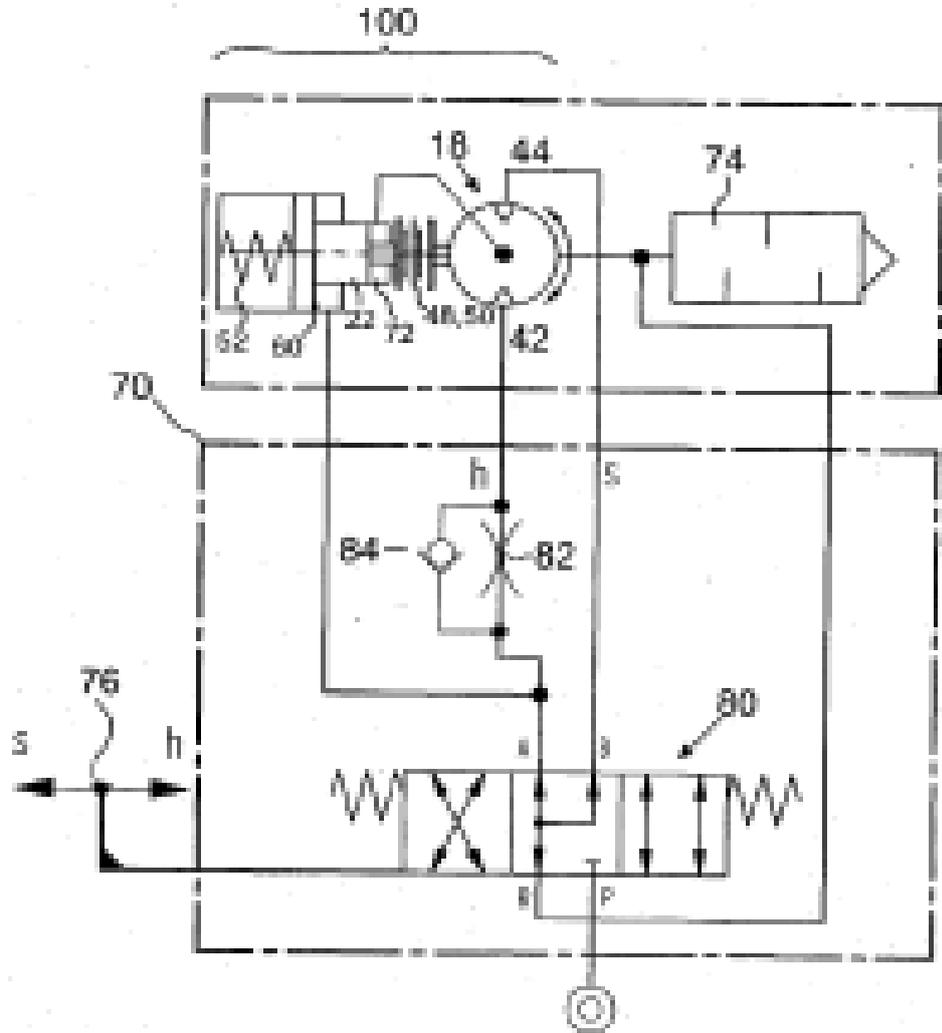


Fig. 8

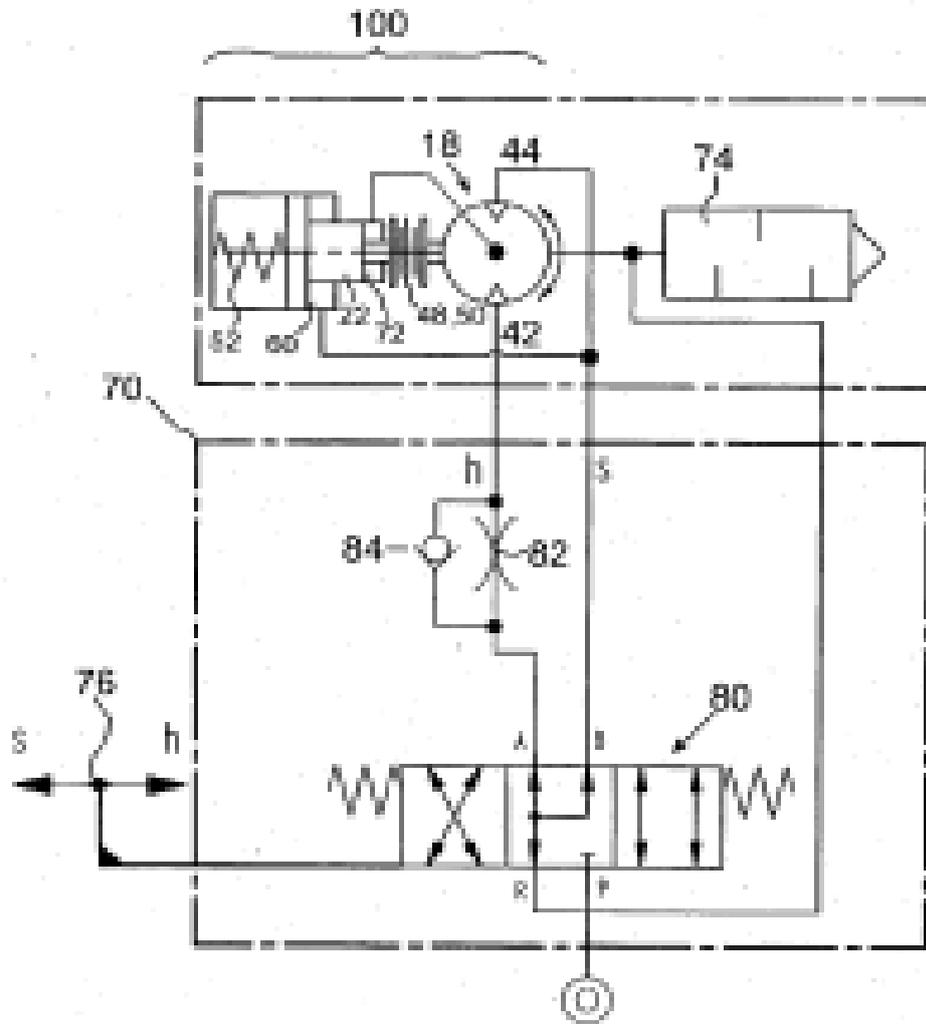


Fig. 9

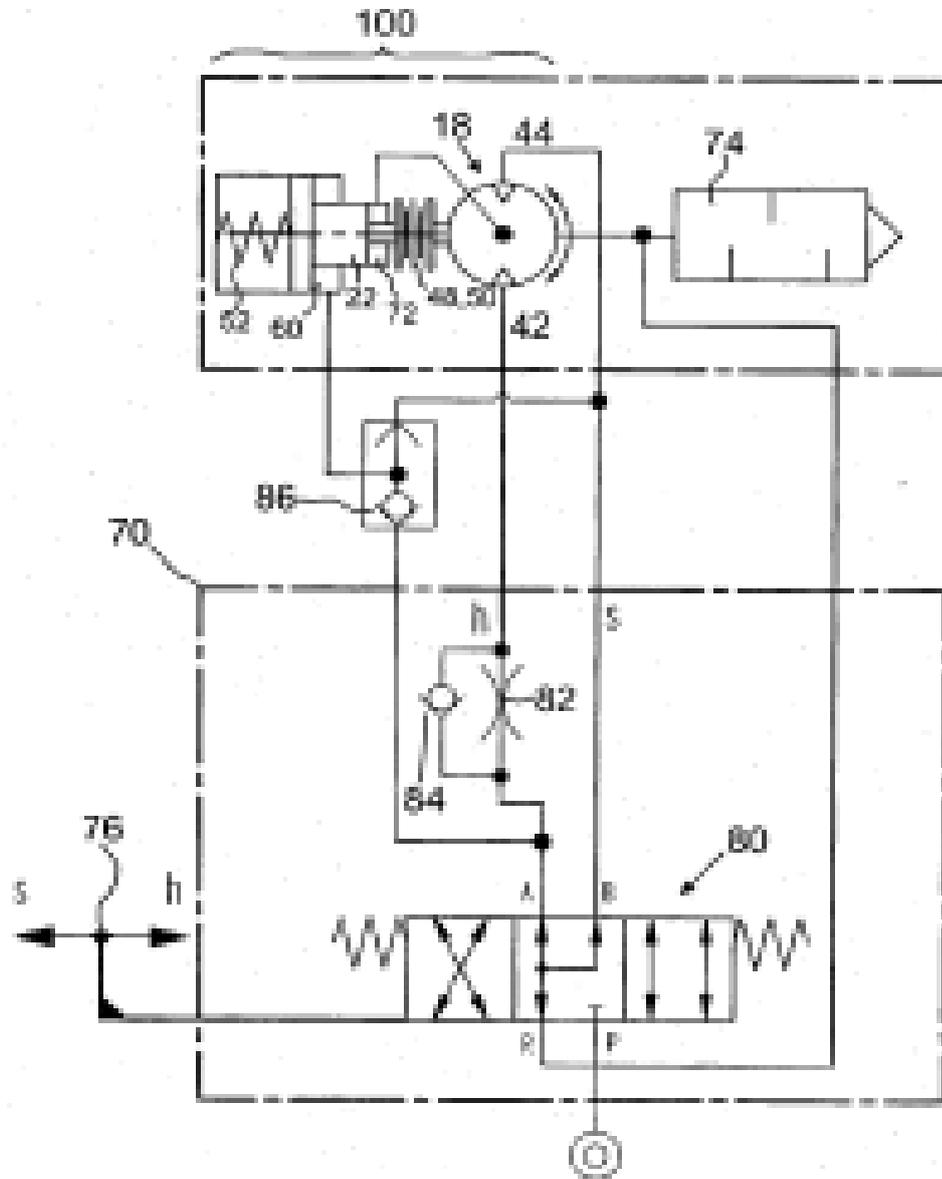


Fig. 10