

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 865 726**

51 Int. Cl.:

B21D 24/14 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **10.12.2010** **E 10015501 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **17.02.2021** **EP 2335840**

54 Título: **Accionamiento de prensa hidráulico**

30 Prioridad:

15.12.2009 DE 102009058407

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

15.10.2021

73 Titular/es:

**ROBERT BOSCH GMBH (100.0%)
Postfach 30 02 20
70442 Stuttgart, DE**

72 Inventor/es:

**CHMIEL, MAREK y
SCHNEIDER, OLIVER**

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 865 726 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

Accionamiento de prensa hidráulico

5 La invención se refiere a un accionamiento de prensa hidráulico de acuerdo con las características del preámbulo de la reivindicación 1. Tal accionamiento de prensa hidráulico se utiliza en una prensa para conformar una pieza de trabajo sujeta en una pieza de molde, en donde esta pieza de molde puede moverse por medio de un accionamiento con respecto a otra pieza de molde.

La estructura básica de tales prensas de conformado de chapas se conoce, por ejemplo, por los documentos DE 43 09 641 A1 o DE 103 36 279 A1. El documento EP-A-0074421 divulga un accionamiento de prensa hidráulico de acuerdo con las características del preámbulo de la reivindicación 1

10 En tales prensas, la conformación de la chapa tiene lugar por medio de un molde, cuya parte de molde superior puede desplazarse a través de un accionamiento principal mecánico o hidráulico. La chapa que va a conformarse está soportada en un sujetachapas de la pieza de molde inferior. Al moverse la pieza de molde superior hacia abajo se acelera la pieza de molde inferior, soportada sobre una sufridera, con el sujetachapas por medio de un accionamiento hidráulico hasta la velocidad de desplazamiento de la pieza de molde superior, de modo que las cargas mecánicas en
15 el momento del cierre del molde sean mínimas. Durante la operación de conformación, ambas piezas de molde se mueven aproximadamente a la misma velocidad, aplicándose a través de un cilindro de retención sobre la pieza de molde inferior una fuerza de retención. Para desmoldar la pieza de trabajo, las dos piezas de molde se activan de tal modo que se abra el molde y pueda extraerse la pieza de trabajo conformada.

20 Los perfiles de movimiento de las piezas de molde, establecidos conforme a las explicaciones anteriores, están representados, por ejemplo, en la figura 2 del documento DE 103 36 279 A1. En las soluciones conocidas, durante el descenso controlado de la sufridera, el medio de presión que sale del cilindro de retención es alimentado a una máquina hidráulica, de modo que la energía hidráulica puede aprovecharse para accionar otros consumidores.

25 En el libro de texto "Handbuch der Umformtechnik"; Springer Verlag Berlin Heidelberg, 1996, páginas 44 y sigs., se muestra igualmente un accionamiento de prensa hidráulico de este tipo, en el que la sufridera se acelera durante el movimiento de descenso de la pieza de molde superior (matriz) y luego se regula como se desee la presión de retención durante la operación de conformación.

30 En estas soluciones resulta desventajoso que la aceleración y la retención tengan lugar a través de componentes dispuestos en un circuito hidráulico común, teniendo lugar la aceleración con frecuencia también a través de un cilindro de retención, de modo que en la retroalimentación anteriormente descrita, durante la retención también tiene que tenerse en cuenta el suministro de medio de presión suficiente a los demás componentes y, de manera correspondiente, se requiere un compromiso en el control de la retroalimentación. En cambio, la invención se basa en el objetivo de crear un accionamiento de prensa hidráulico, en el que se mejore la eficacia de la conversión de energía hidráulica durante la retroalimentación.

35 Este objetivo se consigue mediante un accionamiento de prensa hidráulico con las características de la reivindicación 1.

Perfeccionamientos ventajosos de la invención son objeto de las reivindicaciones dependientes.

40 De acuerdo con la invención, el accionamiento de prensa hidráulico tiene una pieza de molde que sujeta una pieza de trabajo, que puede moverse por medio de al menos un cilindro de marcha rápida para acelerarse y que puede solicitarse por medio de un cilindro de retención con una fuerza de retención, en donde el cilindro de retención y el cilindro de marcha rápida tienen asociados en cada caso un circuito hidráulico propio con en cada caso una máquina hidráulica para el suministro de medio de presión.

45 Debido a la realización del accionamiento de prensa con dos circuitos hidráulicos separados uno de otro para la disposición de cilindro de retención y de cilindro de marcha rápida, el suministro de medio de presión puede controlarse con vistas a la conversión optimizada de la energía hidráulica para el accionamiento de las máquinas hidráulicas de manera en gran medida independiente entre sí. De esta manera resulta posible que la retroalimentación ilustrada, con la que el medio de presión que sale del cilindro de retención es evacuado a través de la máquina hidráulica del correspondiente circuito hasta el depósito, sea controlada de tal modo que, por ejemplo, el modo de retroalimentación se elija cuando hay un alto consumo de energía, mientras que en caso de bajo consumo de energía se prescinde de una retroalimentación. De esta manera puede optimizarse el aprovechamiento de la energía hidráulica del medio de presión que sale del o de los cilindros de retención independientemente de la activación del cilindro de marcha rápida,
50 de modo que se garantice un funcionamiento de la prensa eficiente energéticamente.

En un ejemplo de realización especialmente preferido, una cámara de presión, que actúa en la dirección de retención,

del cilindro de retención puede conectarse, a través de una válvula antirretorno desbloqueable, con el depósito, para poder reducir la presión de retención o poder conmutar rápidamente entre marcha rápida y retención.

De acuerdo con la invención se prefiere que esta válvula antirretorno esté controlada por piloto, de modo que pueda garantizarse una conmutación rápida.

- 5 En una variante de la invención, en la línea de presión entre la cámara de presión, activa en la dirección de retención, del cilindro de retención y la máquina hidráulica asociada está prevista una disposición de acumulador hidráulico, que se carga en el modo de retroalimentación.

10 Esta disposición de acumulador puede tener asociada una disposición de válvula de conmutación de acumulador, con una válvula de conmutación de acumulador de conmutación rápida que, en una posición de paso, abre una conexión de medio de presión entre la cámara de presión activa en la dirección de retención y el depósito y, en una posición de bloqueo, cierra esta conexión de medio de presión en dirección al depósito.

Preferentemente, en esta línea de presión también están dispuestas una pluralidad de válvulas antirretorno conectadas en paralelo, que admiten un gran flujo de volumétrico de medio de presión para descargar la disposición de acumulador hidráulico.

- 15 El accionamiento de marcha rápida está realizado de acuerdo con la invención con una pluralidad de unidades de máquina hidráulica conectadas en paralelo, que preferentemente pueden acoplarse entre sí mecánicamente, de modo que el suministro de medio de presión a la disposición de cilindro de marcha rápida tiene lugar a través de varias unidades pequeñas, económicas y que presentan un buen comportamiento de reacción.

20 A este respecto se prefiere que estas unidades estén realizadas con dirección de transporte/succión reversible o bien que la dirección de suministro de medio de presión tenga lugar a través de una disposición de válvula distribuidora.

25 En un ejemplo de realización de la invención, la disposición de cilindro de marcha rápida está realizada con al menos un cilindro diferencial con diferentes superficies activas, en donde la superficie activa más pequeña puede conectarse con la toma de presión de la disposición de máquina hidráulica del accionamiento de marcha rápida y la superficie activa más grande puede conectarse, a través de esta última válvula distribuidora mencionada, con esta toma de presión o con el depósito. De esta manera puede ajustarse la dirección de desplazamiento de la disposición de cilindro de marcha rápida de manera sencilla mediante la conmutación de la válvula distribuidora.

En una variante está previsto prever en el circuito hidráulico asociado a la disposición de cilindro de marcha rápida, entre la disposición de máquina hidráulica y la disposición de cilindro de marcha rápida, acumuladores hidráulicos.

30 La complejidad de implementación de las máquinas hidráulicas puede minimizarse si, en el modo de retroalimentación, la máquina hidráulica asociada al accionamiento de retención acciona una máquina hidráulica asociada al accionamiento de marcha rápida.

35 A este respecto, se prefiere que la máquina hidráulica asociada al accionamiento de retención tenga un motor de cilindrada constante, que acciona una bomba de cilindrada variable, a través de la cual se acciona a su vez un motor de cilindrada variable de la máquina hidráulica en el circuito de marcha rápida, que a su vez acciona una bomba de cilindrada variable para el suministro de medio de presión a la disposición de cilindro de marcha rápida.

En esta variante, en la trayectoria de flujo de medio de presión entre ambos motores de cilindrada variable puede estar dispuesta una válvula distribuidora, a través de la cual puede tomarse medio de presión para el suministro de medio de presión a otros consumidores.

40 La invención puede aplicarse de manera especialmente ventajosa si el accionamiento de prensa está realizado con un equipo de control a través del cual se conmuta la válvula de conmutación de acumulador y/o la válvula antirretorno desbloqueable al excederse un umbral de presión en la cámara de presión, activa en la dirección de retención, de la disposición de cilindro de retención para la retroalimentación.

Esta conmutación puede tener lugar de manera conmuta o por impulsos.

45 A continuación se explican más detalladamente ejemplos de realización preferidos de la invención con ayuda de dibujos esquemáticos. Muestran:

la Figura 1 un diagrama de circuitos de un primer ejemplo de realización de un accionamiento de prensa hidráulico;

la Figura 2 una variante de un accionamiento de prensa y

la Figura 3 un tercer ejemplo de realización de un accionamiento de prensa.

La invención se explica a continuación con ayuda de una prensa hidráulica de conformado de chapas o de embutición profunda; en principio puede aplicarse, sin embargo, también a otros tipos de prensa o de máquinas-herramienta. Una prensa de este tipo tiene un molde en dos partes, en el que se conforma la pieza de trabajo a la que se va a dar forma. Una parte superior del molde, no representada en la figura 1, está configurada como matriz. La prensa tiene un accionamiento principal mecánico o hidráulico, para accionar un émbolo de embutición soportado por la pieza de molde superior. La otra pieza de molde, inferior, constituye habitualmente un punzón, también denominado punzón de prensado, que al cerrarse el molde penetra en la matriz. A este respecto, la pieza de trabajo así conformada queda fijada en su sitio a través de un sujetachapas. Este y el punzón de prensado (punzón) están montados en una bancada de prensa de manera que pueden moverse igualmente en la dirección vertical. La parte inferior de molde (punzón) está soportado en una sufridera 1 hidráulica, cuyo accionamiento hidráulico está representado en la figura 1. Este accionamiento hidráulico consiste, en principio, en un accionamiento de marcha rápida 2 y en un accionamiento de retención 4, que están dispuestos en cada caso en un circuito hidráulico propio. De acuerdo con la invención, el accionamiento de la sufridera está realizado por tanto como sistema de doble circuito, pudiendo tener lugar el control de los componentes situados en el respectivo circuito de una manera en gran medida independiente del control de los componentes situados en el otro circuito, de modo que, en particular, la retroalimentación explicada al principio de energía hidráulica durante la retención puede efectuarse con gran eficacia, aunque esto se explicará con más detalle a continuación.

El accionamiento de retención 4 tiene un cilindro de retención 6 que actúa sobre la sufridera 1, con un émbolo buzo 8 que presenta un gran diámetro en comparación con un cilindro de marcha rápida 10 descrito a continuación. La figura 1 muestra, a modo de ejemplo, un cilindro de retención 6 y un cilindro de marcha rápida 10 (evidentemente, el accionamiento de la sufridera también puede estar realizado con varios cilindros de retención o de marcha rápida).

El cilindro de retención 6 tiene una cámara de presión 12 delimitada por el émbolo buzo 8, que se hace más pequeña al descender la sufridera 1 la pieza de molde inferior. Este descenso tiene lugar por el elevadísimo peso de la pieza de molde inferior y de la sufridera 1. La elevación hacia la pieza de molde superior tiene lugar mediante alimentación de medio de presión a la cámara de presión 12 y mediante un cierre controlado de esta cámara de presión 12 con respecto a un depósito T. La cámara de presión 12 está conectada, a través de una válvula antirretorno 14 desbloqueable y una línea de depósito 16, con este depósito T. De acuerdo con la representación en la figura 1, esta válvula antirretorno 14 permite una nueva aspiración de medio de presión desde el depósito T al desplegar el cilindro de retención 6.

La válvula antirretorno 14 desbloqueable está realizada como válvula controlada por piloto y tiene una válvula piloto 18, que está realizada como válvula de conmutación de 3/2 vías y cuya toma de trabajo A está dirigida hacia una toma de control de la válvula antirretorno 14. Una toma de depósito T está conectada, a través de una línea de control de depósito 20, con el depósito T y una toma de entrada P está conectada con una línea de control de presión 22. La válvula piloto 18 está realizada como válvula de asiento de conmutación rápida, de modo que resulta posible un cierre sin fugas de las respectivas secciones de línea de control. En una posición básica b pretensada por resorte, la toma de depósito T está cerrada y la toma de trabajo A está conectada con la toma de presión P. Al accionar un imán de conmutación, la válvula piloto 18 puede conmutar a una posición de conmutación en la que la toma de salida A con está conectada con la toma de depósito T. En esta posición de conmutación a, la válvula 14 actúa como válvula antirretorno normal. Al conmutar a su posición básica b representada, la válvula antirretorno 14 se desbloquea, de modo que puede salir medio de presión de la cámara de presión 12 hacia el depósito T.

La cámara de presión 12 está conectada, además, a través de una línea de presión 24, con una disposición de acumulador hidráulico 26, que consta, por ejemplo, de uno o de una pluralidad de acumuladores hidráulicos conectados en serie, en el ejemplo de realización representado de cinco acumuladores hidráulicos. La línea de presión 24 desemboca aguas abajo del acumulador hidráulico 26 en una línea de trabajo 28, que conduce al depósito T y en la que está dispuesta una máquina hidráulica de retención 30, que puede trabajar como bomba y también como motor. En el ejemplo de realización representado, la máquina hidráulica 30 está realizada con un motor 32 de número de revoluciones variable, que o bien acciona la máquina hidráulica 30 (bomba) o bien es accionado por esta (motor hidráulico). Cuando la válvula antirretorno 14 está cerrada y la cámara de presión 12 se está haciendo más pequeña, puede salir por tanto medio de presión a través de la máquina hidráulica 30 hacia el depósito T. En este caso, la máquina hidráulica 30 es accionada, de modo que a través del motor 32 puede suministrarse correspondientemente energía a un consumidor adicional. En este modo también se carga la disposición de acumulador hidráulico 26. Para evitar una descarga indeseada de esta disposición de acumulador hidráulico 26 al desplegar el cilindro de retención, en la trayectoria de flujo de medio de presión entre la cámara de presión 12 y la disposición de acumulador hidráulico 26 está realizada una disposición de válvula antirretorno 34 con una pluralidad de válvulas antirretorno conectadas en paralelo; en el presente caso con cinco válvulas antirretorno. La presión de retención se determina durante la retroalimentación, entre otras cosas, a través de la máquina hidráulica de retención 30.

La disposición de válvula antirretorno 34 forma parte de una disposición de válvula de conmutación de acumulador 36, indicada en la figura 1, que, además de la o las válvulas antirretorno 34, también presenta una válvula de conmutación

de acumulador 38, que está realizada como válvula de 2/2 vías de conmutación rápida. Esta válvula de conmutación de acumulador 38 está dispuesta en una línea de descarga 40 que se ramifica de la línea de presión 24 y que desemboca en el depósito T. En una posición básica b pretensada por resorte de la válvula de conmutación de acumulador 38, no representada en la figura 1, esta conexión de medio de presión está abierta hacia el depósito T, de modo que el medio de presión también puede salir de la cámara de presión 12 hacia el depósito T cuando la válvula antirretorno 14 está cerrada. Mediante la conmutación eléctrica y/o hidráulica de la válvula de conmutación de acumulador 38, esta se conmuta a la posición de conmutación a representada, en la que es posible un reflujo de medio de presión desde el depósito T a la cámara de presión 12 (aunque se bloquea un flujo de medio de presión en sentido contrario). Esta válvula de conmutación de acumulador 38 está realizada igualmente como válvula de asiento sin fugas. En principio, con tal estructura, podría prescindirse también de la válvula antirretorno 14 desbloqueable, ya que la conexión de medio de presión del depósito 12 también puede conmutarse a través de la válvula de conmutación de acumulador 38.

En la línea de presión 24 está previsto, en el ejemplo de realización representado, un bloque de protección 42 para la disposición de acumulador 26. Este bloque de protección 42 tiene una válvula limitadora de presión 44 y una válvula de conmutación 46 conectada en paralelo a la misma, a través de la cual, al excederse una presión de acumulador, que se detecta por ejemplo a través de un captador de medición 48, puede abrirse una conexión de medio de presión de la línea de presión 24 hacia una línea de depósito 50. El bloque de protección 42 también tiene, además, una válvula manual 48 para la apertura manual de esta conexión de medio de presión.

El cilindro de marcha rápida 10 está realizado, en este ejemplo de realización representado, como cilindro sincrónico con un émbolo sincrónico 52, que delimita dos cámaras anulares 54 y 56 con superficies activas iguales. Las dos cámaras anulares 54, 56 están conectadas en cada caso, a través de una línea de trabajo 58 y 60 respectivamente, con una disposición de máquina hidráulica 62. Esta disposición de máquina hidráulica 62 tiene, en el ejemplo de realización representado, varias (mejor dicho, tres) máquinas hidráulicas 62a, 62b, 62c, que pueden trabajar como bomba y también como motor hidráulico y cuya dirección de transporte/succión es reversible. En el ejemplo de realización representado, cada una de las máquinas hidráulicas está realizada con un motor de accionamiento 64 de número de revoluciones variable que, en el modo de bomba, acciona la respectiva máquina hidráulica y, en el modo de motor, es accionado.

En lugar del accionamiento de número de revoluciones variable también puede utilizarse una máquina hidráulica pivotante más de 0, por ejemplo una máquina de émbolo axial o una pluralidad de tales máquinas de émbolo axial.

Para la protección hay dispuestas en las conexiones de medio de presión entre las dos líneas de trabajo 58, 60 una válvula limitadora de presión 66 que limita la presión en la línea de trabajo 60 y una válvula limitadora de presión 68 que limita la presión en la línea de trabajo 58, respectivamente. En paralelo a estas dos válvulas limitadora de presión 66, 68 está dispuesta una válvula de posición flotante de 2/2 vías 70 en una línea de derivación 72 que conecta las dos líneas de trabajo 58, 60. Esta válvula de posición flotante 70 está pretensada hacia una posición cerrada b y puede conmutarse eléctrica y/o hidráulicamente a una posición de conmutación a, en la que las dos líneas de trabajo 58, 60 están conectadas directamente entre sí, de modo que el cilindro de marcha rápida 10 se hace funcionar en una posición flotante, en la que el medio de presión es desplazado casi sin pérdidas entre las dos cámaras anulares 54, 56.

Las dos líneas de trabajo 58, 60 están conectadas en cada caso, a través de una válvula antirretorno 74, 76, con una línea de alimentación 78 que a través de otra válvula antirretorno 80 se conecta a una toma de presión de una bomba de alimentación 82. La presión en la línea de alimentación 78 está limitada a través de una válvula limitadora de presión de alimentación 84. En la línea de alimentación 78 está previsto otro bloque de protección 86, pudiendo detectarse la presión en esta zona a través de un captador de presión 88. El bloque de protección 86 tiene, en principio, la misma estructura que el bloque de protección 42. Adicionalmente, también está previsto un acumulador hidráulico de alimentación 90, que puede conectarse mediante la apertura de una válvula manual 92 con la línea de alimentación 78 o con las dos líneas de trabajo 58, 60.

De acuerdo con las explicaciones anteriores, el circuito de marcha rápida 2 está realizado como circuito hidráulico cerrado, en donde, en función de la dirección de transporte de la disposición de máquina hidráulica 62, puede extraerse medio de presión de una de las cámaras anulares 54, 56 y transportarse a la otra cámara de presión 56, 54, a fin de desplazar el cilindro de marcha rápida 10 hacia arriba (en dirección a la pieza de molde superior, no representada) o hacia abajo. Debido a la superficie activa del cilindro de marcha rápida 10, reducida en comparación con el cilindro de retención 6, y a la alta potencia de transporte de las máquinas hidráulicas, la sufridera 1 puede acelerarse muy rápidamente. De acuerdo con la invención, las máquinas hidráulicas 62a, 62b, 62c individuales pueden activarse individualmente, de manera conjunta o en cualquier combinación. En principio también es posible realizar máquinas hidráulicas con diferente volumen de transporte/succión. Como ya se ha explicado, las máquinas hidráulicas 62 también pueden hacerse funcionar en el modo de motor, en donde, por ejemplo, en caso de descenso de la sufridera 1 provocado por el alto peso propio, el medio de presión sale de la cámara anular 56, que se hace más pequeña, a través de la disposición de máquina hidráulica 62, hacia la otra cámara de presión 54, que se hace más grande, y entonces se accionan correspondientemente las máquinas hidráulicas 62 y, por consiguiente, accionan los motores

de accionamiento 64, de modo que esta energía puede utilizarse para accionar otros componentes.

Para prensar una pieza de trabajo se coloca, por ejemplo, una chapa sobre el sujetachapas, no representado, que está orientado hacia el punto más elevado del punzón. La pieza de molde superior (matriz) se ha desplazado a través del accionamiento principal a su punto muerto superior. También la sufridera 1 se encuentra en la zona de su punto muerto superior, pero estando distanciadas las dos piezas de molde una de otra. En este punto muerto superior, la cámara de presión 12 tiene su máximo volumen y a través de la válvula antirretorno 14 desbloqueable y/o de la válvula de conmutación de acumulador 38, que se encuentra en la posición de conmutación a, se aspira medio de presión del depósito T a la cámara de presión 12 al desplegarse el cilindro de retención 6.

Al comienzo del ciclo de trabajo se desplaza entonces la pieza de molde superior (matriz) hacia abajo. Tras una determinada carrera de la pieza de molde superior, la sufridera 1 se acelera hacia abajo mediante una correspondiente activación de la disposición de máquina hidráulica 62; por consiguiente, se aspira medio de presión de la cámara anular 56 del cilindro de marcha rápida 10 y se transporta a la cámara anular 54. La sufridera 1 se acelera de tal manera que, al cerrar el molde, la velocidad relativa entre ambas piezas de molde (matriz, punzón) es muy baja o igual a 0, de modo que la operación de cierre tiene lugar relativamente suave y no cabe temer choques y, con ello, un daño del sujetachapas o del molde o de los componentes de la prensa.

Durante la aceleración de la sufridera 1 hacia abajo, que se ve favorecida por el alto peso propio de la sufridera 1 y de la parte de molde inferior, la válvula antirretorno 14 o/y la válvula de conmutación de acumulador 38 está desbloqueada o abierta, de modo que el medio de presión es expulsado esencialmente sin pérdidas de la cámara de presión 12, que se hace más pequeña, hacia el depósito T. Sin embargo, durante la operación de conformación, la conexión de medio de presión de la cámara de presión 12 se cierra con respecto al depósito T, de modo que en la cámara de presión 12 se acumula una presión de retención, que puede ser regulada con un perfil predeterminado mediante una correspondiente activación de la válvula piloto 18 y a través de la máquina hidráulica de retención 30. En un posible control de procedimiento, la conmutación entre marcha rápida y retención puede controlarse, por ejemplo, esencialmente a través de la válvula piloto 18, permaneciendo entonces la válvula de conmutación de acumulador 38 en su posición cerrada a representada.

El medio de presión que, durante la retención, sale de la cámara de presión 12 a través de la línea de presión 24 carga, cuando la válvula de conmutación de acumulador 38 se encuentra en su posición de conmutación a, la disposición de acumulador hidráulico 26 y sale a través de la máquina hidráulica de retención 30 hasta llegar al depósito T, de modo que este acciona el motor 32 y esta energía puede usarse para accionar otros consumidores. La disposición de válvula antirretorno 34 garantiza a este respecto una sección transversal de flujo suficiente, de modo que pueda salir un flujo volumétrico de medio de presión relativamente grande.

En caso de que la presión de retención en la cámara de presión 12 sea demasiado baja o no se desee una carga de la disposición de acumulador 26, la válvula de conmutación de acumulador 38 se conmuta a su circuito de paso b (posición básica), de modo que el medio de presión sale de la cámara de presión 12, evitando la disposición de acumulador 26 y la máquina hidráulica de retención 30, hacia el depósito T. La válvula de conmutación de acumulador 38 está realizada como válvula de conmutación rápida, de modo que la conmutación puede tener lugar de manera intermitente muy rápidamente y también con alta frecuencia y puede ajustarse el perfil de presión de retención deseado.

De acuerdo con la invención se prefiere que la retroalimentación anteriormente descrita del medio de presión desde la cámara de presión 12 a través de la máquina hidráulica de retención 30 solo tenga lugar cuando la presión en la cámara de presión 12 excede un valor predeterminado, de modo que la energía hidráulica pueda convertirse con mayor eficacia. Esta retroalimentación en función de la presión en la cámara de presión 12 no es posible sin más en las soluciones descritas al inicio, ya que en ellas los componentes hidráulicos para acelerar y para reducir la presión de retención están dispuestos en el mismo circuito hidráulico.

En el ejemplo de realización anteriormente descrito, el medio de presión sale durante la retroalimentación a través de la máquina hidráulica de retención 30 hasta el depósito T. La figura 2 muestra un ejemplo de realización de la invención en el que la máquina hidráulica 30 dispuesta en el circuito de retención 4 acciona la máquina hidráulica 62 del circuito de marcha rápida 2. Por motivos de simplicidad, en la explicación del ejemplo de realización de acuerdo con la figura 2, los componentes que se corresponden con el ejemplo de realización de acuerdo con la figura 1, están dotados en cada caso de las mismas referencias. El circuito de retención 4 del ejemplo de realización de acuerdo con la figura 2 tiene esencialmente la misma estructura que el circuito de retención 4 del ejemplo de realización explicado con ayuda de la figura 1, de modo que solo se explican los componentes que difieren y, por lo demás, se remite a las explicaciones anteriores. En la variante de acuerdo con la figura 2, el cilindro de marcha rápida 10 está dispuesto por encima del cilindro de retención 6, cuyo émbolo buzo 8 delimita de nuevo la cámara de presión 12 y también forma parte de un émbolo de retención 94, pero que no está realizado como émbolo sincrónico, sino que presenta superficies activas diferentes, atravesando el émbolo buzo 8 un fondo 96 entre el cilindro de retención 6 y el cilindro de marcha rápida 10 y delimitando junto con un collar de émbolo del émbolo de retención 94 la cámara anular 56 activa en la dirección de despliegue, cuya superficie de sección transversal es esencialmente mayor que la de la cámara anular 54 situada por

encima del collar de émbolo.

La presión en la cámara de presión 12 se detecta a través de un captador de presión 98 y se comunica al control. La disposición de la válvula antirretorno 14 desbloqueable con la válvula piloto 18, de la válvula de conmutación de acumulador 38, de la disposición de válvula antirretorno 34 y de la disposición de acumulador hidráulico 26 se corresponde con la del ejemplo de realización anteriormente descrito, de modo que no son necesarias más explicaciones. Una diferencia radica en que la válvula de conmutación de acumulador 38 está solicitada en dirección a su posición básica b, además de por el resorte, también por la presión en la línea de control de presión 22. La máquina hidráulica de retención 30 está conectada, como ya se ha explicado, con la disposición de máquina hidráulica 62 realizada mediante una única bomba 62 de cilindrada variable, cuya toma P está conectada, a través de un canal de presión 100, con las dos líneas de trabajo 58 y 60, que desembocan en este ejemplo de realización conjuntamente en el canal de presión 100. Este canal de presión 100 se ramifica entre la máquina hidráulica de retención 30 y la válvula antirretorno 118 de la línea de presión 120.

En el ejemplo de realización representado, en la línea de trabajo 60 que conduce a la cámara anular 56 con superficie activa más grande, está dispuesta una válvula distribuidora 102 que está realizada como válvula de 3/3 vías, que está realizada de manera regulable eléctrica y/o hidráulicamente. La activación hidráulica de la válvula distribuidora 102 tiene lugar a través de tomas de control y, x, estando conectada la toma de control y a través de una línea de control 104 con el depósito T y la toma de control x a través de una línea de control de presión 106 con el canal de presión 100. En la línea de control de presión 106 está previsto un filtro de aceite de control 108.

Para evitar fluctuaciones de presión durante la aceleración de la sufridera 1 está prevista, además, en el canal de presión 100 una disposición de acumulador de marcha rápida 110.

En una posición básica representada de la válvula distribuidora 102, esta conecta las líneas de trabajo 58, 60 con una línea de posición flotante 112, que desemboca en el depósito T, estando prevista en la línea de trabajo 60 y en la línea de posición flotante 112 en cada caso una mariposa de amortiguación 114, 116. Al conmutar la válvula distribuidora 102 a su posición indicada con a, la línea de trabajo 60 se conecta con la cámara anular 56, de modo que en ambas cámaras anulares 56, 54 hay la misma presión, es decir, la presión en el canal de presión 100. Debido a la diferencia de superficie, el cilindro de marcha rápida se despliega entonces hacia arriba. Al conmutar la válvula distribuidora a la posición indicada con b, la cámara anular 56 con la superficie activa más grande se conecta a través de la línea de posición flotante 112 con el depósito; dado que la otra cámara anular 54 siempre está solicitada con la presión en el canal de presión 100, el cilindro de marcha rápida 10 se repliega, pero entonces o bien la válvula antirretorno 14 o bien la válvula de conmutación de acumulador 38 tiene que estar desbloqueada o conmutada a su posición abierta, de modo que el medio de presión, tal como se ha explicado, pueda expulsarse esencialmente sin pérdidas de la cámara de presión 12 y no se acumule presión de retención. La respectiva posición de conmutación de la válvula distribuidora 102 es detectada y comunicada al control de la prensa. La máquina hidráulica de retención 30 y la máquina hidráulica 62 realizada como bomba de cilindrada variable están conectadas, ambas, con el motor 32, que es accionado en función de la situación de carga o bien acciona también la máquina hidráulica 62 y la máquina hidráulica de retención 30.

El modo de funcionamiento se corresponde con el del ejemplo de realización anteriormente descrito. Para acelerar la sufridera 1, no representada en la figura 2, la válvula antirretorno 14 desbloqueable se abre a través de la válvula piloto 18 (alternativamente puede abrirse la válvula de conmutación de acumulador 38) y la válvula distribuidora 102 se regula a su posición cerrada b, en la que la cámara anular 56 está descargada de presión, de modo que el émbolo de retención 94 y, con ello, la sufridera se acelera en la dirección del movimiento de la pieza de molde superior (matriz). Para acumular la presión de retención, la válvula distribuidora 102 se conmuta a su posición de posición flotante (posición básica) y la presión de retención en la cámara de presión 12 se regula mediante la correspondiente activación de la válvula de conmutación de acumulador 38 y/o de la válvula antirretorno 14 desbloqueable y, a este respecto, al alcanzarse un rango de presión predeterminado, favorable energéticamente para la retroalimentación, en la cámara de presión 12 se conmuta de tal modo que la disposición de acumulador hidráulico 26 se carga y el medio de presión sale a través de la máquina hidráulica de retención 30 hasta el depósito T y, a este respecto, acciona la máquina hidráulica 62, a fin de cargar el acumulador 110, a través del cual pueden solicitarse las cámaras anulares 54, 56 con una presión constante en función de la conmutación de la válvula distribuidora 102.

La figura 3 muestra una variante del ejemplo de realización de acuerdo con la figura 2, en donde la representación de los componentes individuales se ha simplificado. El circuito de retención 4 se corresponde esencialmente con el ejemplo de realización anteriormente descrito, estando realizados el cilindro de retención 6 y el cilindro de marcha rápida 10 como en el ejemplo de realización descrito al principio, es decir, el cilindro de retención 6 está realizado como cilindro buzo con un émbolo buzo 8 y el cilindro de marcha rápida 10 como cilindro sincrónico con un émbolo sincrónico 52, cuyo vástago de émbolo que delimita la cámara anular 54 está conectado con el cilindro buzo 8 o en contacto con este. La cámara de presión 12 del cilindro sincrónico 6 puede conectarse, a través de la válvula antirretorno 14 desbloqueable, con el depósito T. Esta válvula antirretorno 14 puede estar dotada, como en los ejemplos de realización anteriormente descritos, de un control piloto. En la línea de presión 24 que se ramifica de la cámara de presión 12 están dispuestas de nuevo la disposición de válvula antirretorno 34 y la disposición de válvula

de acumulador 36. Además, el medio de presión sale, durante la retroalimentación, a través de la máquina hidráulica de retención 30 realizada como bomba con dos sentidos de transporte y de una válvula antirretorno 118 que se abre en dirección al depósito T, hacia el depósito T. Del mismo modo que en los ejemplos de realización anteriormente descritos, a través de la válvula de conmutación de acumulador 38 puede conectarse la línea de presión 24 con el depósito T evitando la disposición de acumulador 36 y la máquina hidráulica de retención 30.

La máquina hidráulica de retención 30 está acoplada mecánicamente con una máquina hidráulica 120 regulable, que está realizada, en el ejemplo de realización representado, como bomba con dos sentidos de transporte. Sobre el mismo eje se sitúa, además, el motor 32, que puede accionarse a través del motor hidráulico 30 o bien acciona el motor hidráulico y/o la bomba 120.

Una toma de presión P de la máquina hidráulica 120 regulable está conectada, de manera análoga al ejemplo de realización anteriormente descrito, con el canal de presión 100, en el que está dispuesta de nuevo una disposición de acumulador de marcha rápida 110 con, en este ejemplo de realización, tres acumuladores hidráulicos. El canal de presión 100 conduce, en este ejemplo de realización, a la toma de presión P de un motor hidráulico 124 regulable, a través del cual puede accionarse una bomba de cilindrada variable, que se corresponde funcionalmente con la disposición de máquina hidráulica 62 y, por tanto, también está dotada de la misma referencia. Sobre el mismo eje se sitúa el motor de accionamiento 64, que o bien puede accionarse por el motor hidráulico 122 o bien acciona las máquinas 122, 62.

Las dos tomas de la máquina hidráulica 62 están conectadas, como en los ejemplos de realización anteriormente descritos, con la línea de trabajo 58 y 60, respectivamente, de modo que, en función del sentido de transporte de la máquina hidráulica 62, se transporta medio de presión a la cámara anular 54 o a la cámara anular 56 y, de manera correspondiente, se extrae de la otra cámara de presión en cada caso. La otra toma del motor hidráulico 122 realizado con dos sentidos de flujo volumétrico de succión está conectada a través de un canal de salida 124 con el depósito T.

Las máquinas hidráulicas 120, 122, 62 regulables anteriormente descritas pueden estar realizadas de cualquier manera, por ejemplo, como máquinas de émbolo axial con ángulo de pivotado regulable.

De acuerdo con la representación en la figura 3, del canal de presión 100 se ramifica una línea de suministro 124, que es conducida hasta la toma de presión P de una válvula de consumidor 126 regulable continuamente. Una toma de depósito T de esta válvula de consumidor 128 está conectada, a través de un canal de depósito 130, con el depósito T. Dos tomas de trabajo A, B están conectadas a través de canales de trabajo 132, 134 con tomas de un consumidor hidráulico, no representado. En la posición básica representada, pretensada por resorte, de la válvula de consumidor 128, las tomas A, B, P y T están conectadas entre sí en una posición flotante. Al conmutar en dirección a la posición a, la toma de trabajo B está conectada con la toma de presión P. De manera correspondiente, al desplazarse en la dirección b, se abre la conexión de medio de presión entre la toma de presión P y la toma de trabajo A y, correspondientemente, la toma de trabajo B se conecta con la toma de depósito T. De esta manera es posible suministrar, a través de la bomba de cilindrada variable 120 accionada durante la retroalimentación por la máquina hidráulica de retención 30 y a través de la disposición de acumulador 110, medio de presión a otros consumidores.

El modo de funcionamiento del ejemplo de realización de acuerdo con la figura 3 se corresponde con el del ejemplo de realización de la figura 2. Para acelerar la sufridera se abre la válvula antirretorno 14 desbloqueable y/o la válvula de conmutación de acumulador 38, de modo que la cámara de presión 12 esté conectada con el depósito T y el medio de presión pueda expulsarse de la cámara de presión 12. La bomba 62 de cilindrada variable, pivotante más de 0, se ajusta de tal modo que se transporte medio de presión a la cámara anular 54 y se extraiga de la cámara anular 56. Por consiguiente, la sufridera se acelera por medio del cilindro de marcha rápida 10. Durante la conformación, la presión de retención en la cámara de presión 12 se regula mediante una correspondiente activación de la válvula antirretorno 14 desbloqueable y/o de la válvula de conmutación de acumulador 38 y/o de la bomba 120 de cilindrada variable y, en caso de consumo de energía correspondientemente alto en el cilindro de retención 6, se lleva a cabo la retroalimentación predeterminada, a fin de cargar la disposición de acumulador 36 y accionar la máquina hidráulica de retención 30.

Como en los ejemplos de realización anteriormente descritos, el modo de retroalimentación puede conmutarse continuamente a un determinado umbral de presión en la cámara de presión 12 o bien en forma de una modulación por impulsos, a fin de garantizar una conversión de energía óptima.

Se ha divulgado un accionamiento de prensa hidráulico con un cilindro de marcha rápida y un cilindro de retención, que están dispuestos en cada caso en un circuito hidráulico propio con una máquina hidráulica.

Lista de referencias

- 1 sufridera
- 2 accionamiento de marcha rápida

4	accionamiento de retención
6	cilindro de retención
8	émbolo buzo
10	cilindro de marcha rápida
12	cámara de presión
14	válvula antirretorno desbloqueable
16	línea de depósito
18	válvula piloto
20	línea de control de depósito
22	línea de control de presión
24	línea de presión
26	disposición de acumulador hidráulico
28	línea de trabajo
30	máquina hidráulica de retención
32	motor
34	disposición de válvula antirretorno
36	disposición de válvula de conmutación de acumulador
38	válvula de conmutación de acumulador
40	línea de descarga
42	bloque de protección
44	válvula limitadora de presión
46	válvula de conmutación
48	válvula manual
50	línea de depósito
52	émbolo sincrónico
54	cámara anular
56	cámara anular
58	línea de trabajo
60	línea de trabajo
62	disposición de máquina hidráulica
64	motor de accionamiento
66	válvula limitadora de presión
68	válvula limitadora de presión
70	válvula de posición flotante
72	línea de derivación
74	válvula antirretorno
76	válvula antirretorno
78	línea de alimentación
80	válvula antirretorno
82	bomba de alimentación
84	válvula limitadora de presión de alimentación
86	bloque de protección
88	captador de presión
90	acumulador hidráulico de alimentación
92	válvula manual
94	émbolo de retención
96	fondo
98	captador de presión
100	canal de presión
102	válvula distribuidora
104	línea de control
106	línea de control de presión
108	filtro de aceite de control
110	disposición de acumulador de marcha rápida
112	línea de posición flotante
114	mariposa de amortiguación
116	mariposa de amortiguación
118	válvula antirretorno
120	máquina hidráulica regulable
122	motor hidráulico
124	línea de salida de flujo
126	línea de suministro
128	válvula de consumidor

130 canal de depósito
132 línea de trabajo
134 línea de trabajo

REIVINDICACIONES

- 5 1. Accionamiento de prensa hidráulico para una pieza de molde, que puede moverse por medio de una disposición de cilindro de marcha rápida (10) del accionamiento de prensa para acelerarse y que puede solicitarse por medio de una disposición de cilindro de retención (6) del accionamiento de prensa con una presión de retención, en donde la disposición de cilindro de retención (6) y la disposición de cilindro de marcha rápida (10) están dispuestas en cada caso en circuitos separados hidráulicamente uno de otro con en cada caso una máquina hidráulica (30, 62), **caracterizado por que** la máquina hidráulica (62) dispuesta en un ramal de marcha rápida (2) consta de una pluralidad de unidades de máquina hidráulica (62a, 62b, 62c) conectadas en paralelo, que pueden accionarse individualmente, de manera conjunta o en cualquier combinación.
- 10 2. Accionamiento de prensa según la reivindicación 1, con una válvula antirretorno (14) desbloqueable, a través de la cual puede conectarse una cámara de presión (12), activa en la dirección de retención, de la disposición de cilindro de retención (6) con un depósito (T) o cerrarse con respecto a este.
3. Accionamiento de prensa según la reivindicación 2, en donde la válvula antirretorno (14) desbloqueable está controlada por piloto.
- 15 4. Accionamiento de prensa según una de las reivindicaciones anteriores, en donde en una línea de presión (24) entre una máquina hidráulica de retención (30) y la cámara de presión (12) está prevista una disposición de acumulador hidráulico (26).
- 20 5. Accionamiento de prensa según la reivindicación 4, con una válvula de conmutación de acumulador (38), a través de la cual puede abrirse o cerrarse una conexión de medio de presión de la cámara de presión (12) con respecto al depósito (T).
6. Accionamiento de prensa según la reivindicación 4 o 5, en donde en una trayectoria de flujo de medio de presión entre la disposición de acumulador hidráulico (26) y la cámara de presión (12) está prevista una disposición de válvula antirretorno (34) que se abre en dirección a la disposición de acumulador hidráulico (26).
- 25 7. Accionamiento de prensa según la reivindicación 1, en donde las unidades de máquina hidráulica (62a, 62b, 62c) están acopladas mecánicamente.
8. Accionamiento de prensa según la reivindicación 1 o 7, en donde las máquinas hidráulicas (62) en el ramal de marcha rápida (2) están realizadas con dirección de transporte/succión reversible o pueden conectarse a través de una válvula distribuidora (102) con cámaras de presión (54, 56) de la disposición de cilindro de marcha rápida (10).
- 30 9. Accionamiento de prensa según la reivindicación 8, en donde la disposición de cilindro de marcha rápida (10) tiene un cilindro diferencial con diferentes superficies activas, pudiendo solicitarse la superficie activa más pequeña con la presión en la salida de la máquina hidráulica (62) dispuesta en el ramal de marcha rápida (2) y la superficie activa más grande, a través de la válvula distribuidora (102), con presión de depósito y con la misma presión que la superficie activa más pequeña.
- 35 10. Accionamiento de prensa según una de las reivindicaciones 1 a 9, en donde en la trayectoria de flujo de medio de presión entre la máquina hidráulica (62) asociada al ramal de marcha rápida (2) y la disposición de cilindro de marcha rápida (10) está prevista una disposición de acumulador de marcha rápida (110).
11. Accionamiento de prensa según una de las reivindicaciones anteriores, en donde la máquina hidráulica de retención (30) dispuesta en el ramal de retención (4) acciona directa o indirectamente la máquina hidráulica (62) dispuesta en el ramal de marcha rápida (2).
- 40 12. Accionamiento de prensa según la reivindicación 11, en donde la máquina hidráulica de retención (30) dispuesta en el ramal de retención (4) está realizada como motor que acciona una máquina hidráulica (120) regulable del ramal de marcha rápida (2), que a su vez acciona un motor hidráulico (122) regulable, que se encuentra en unión activa con la máquina hidráulica (62) para suministrar medio de presión a la disposición de cilindro de marcha rápida (10).
- 45 13. Accionamiento de prensa según la reivindicación 12, en donde en la trayectoria de flujo de medio de presión entre la máquina hidráulica (120) regulable y el motor hidráulico (122) regulable está prevista una válvula de consumidor (128) para tomar medio de presión para otros consumidores y/o una disposición de acumulador de marcha rápida (110).
- 50 14. Accionamiento de prensa según la reivindicación 5 o una reivindicación que remita a esta, con un equipo de control para conmutar la válvula de conmutación de acumulador (38) y/o la válvula antirretorno (14) desbloqueable al excederse un umbral de presión en la cámara de presión (12) del cilindro de retención (6).

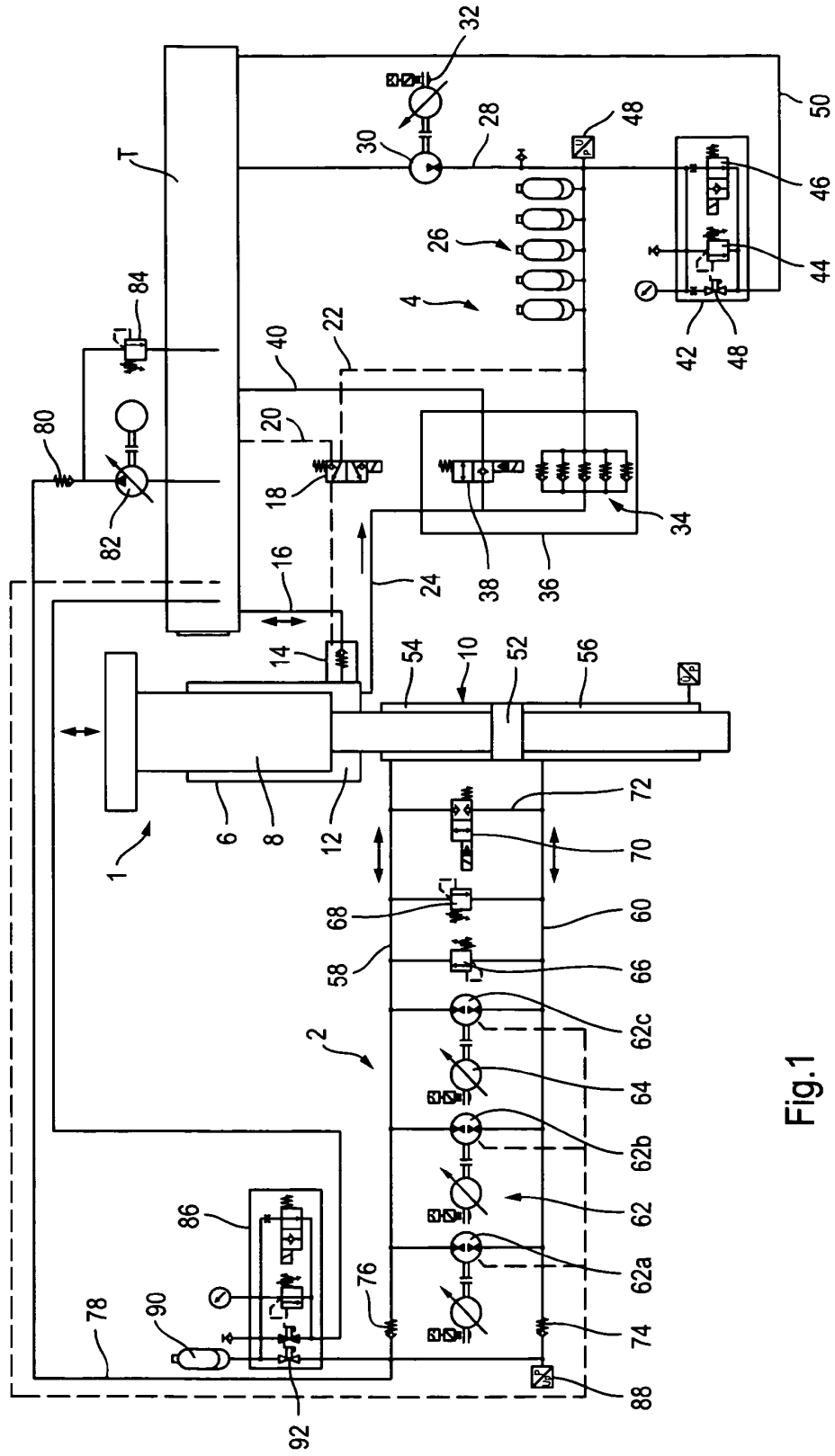


Fig.1

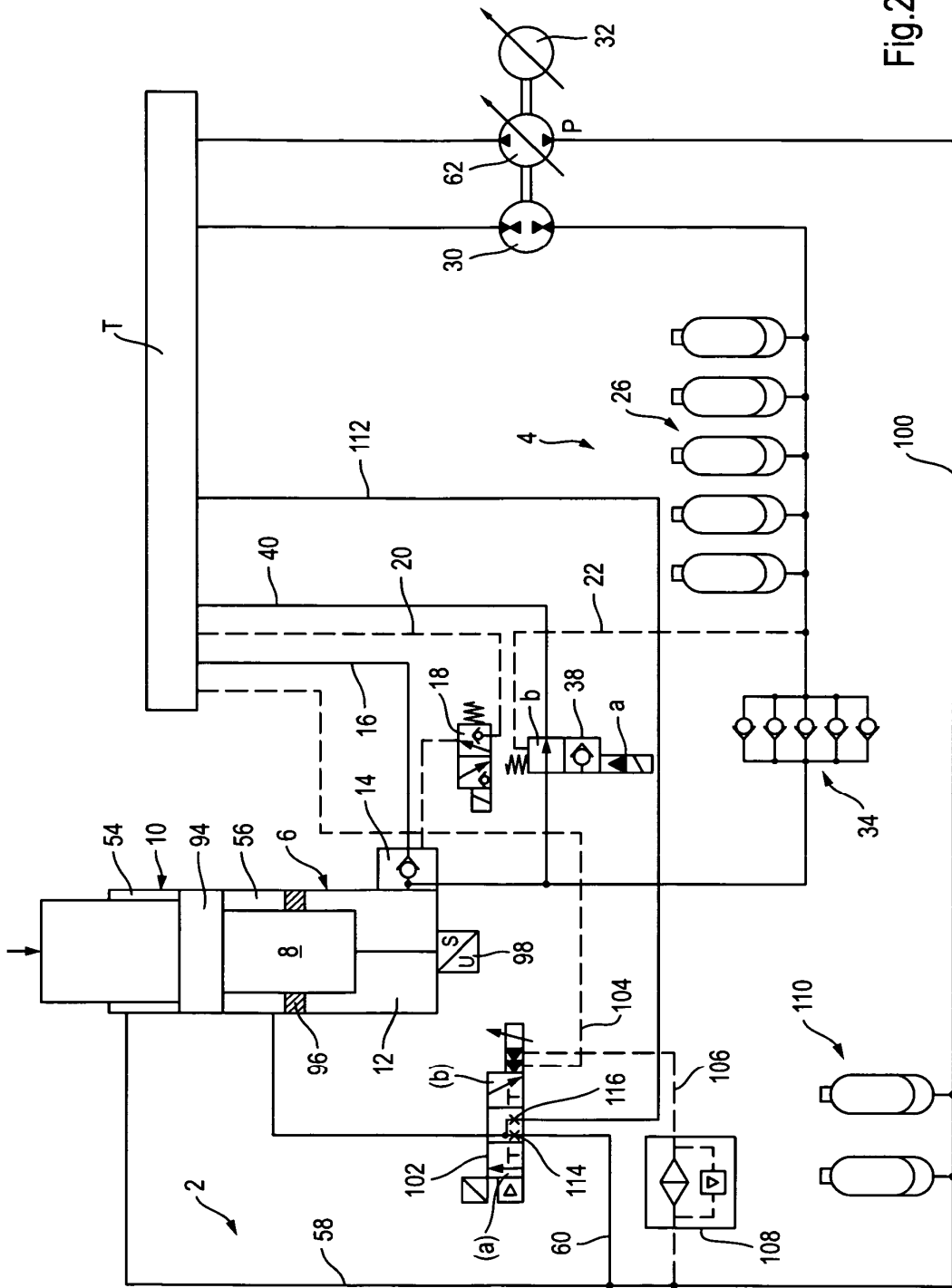


Fig.2

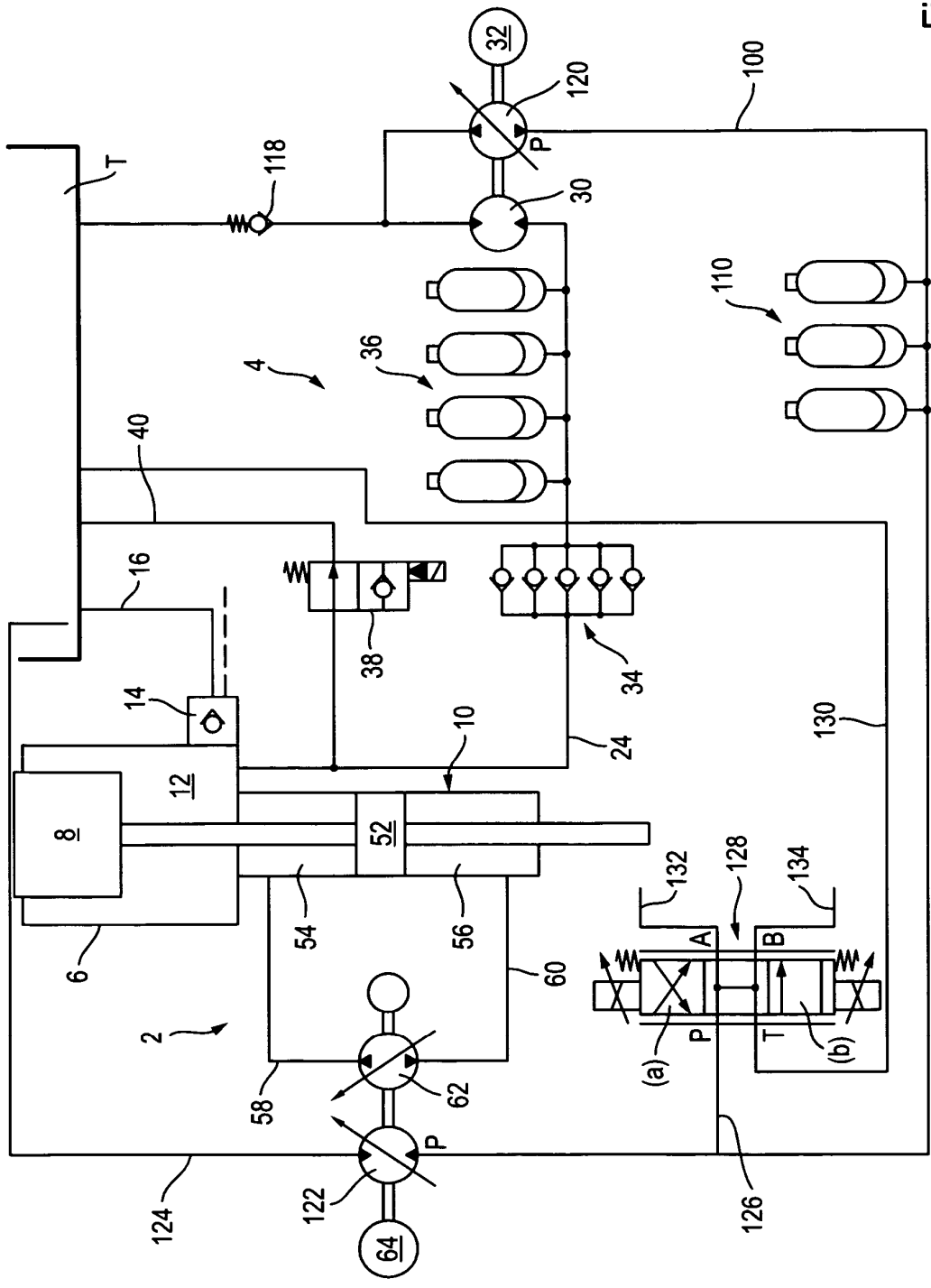


Fig.3