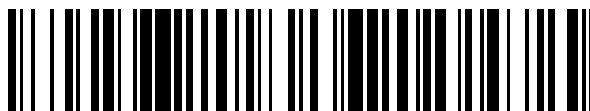


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 666 722**

51 Int. Cl.:

B21D 24/14 (2006.01)

F15B 5/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **03.05.2011** E 11164657 (6)

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **07.03.2018** EP 2384834

54 Título: **Amortiguador de troquel hidráulico con un cilindro hidráulico**

30 Prioridad:

03.05.2010 DE 102010019324

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

07.05.2018

73 Titular/es:

**SCHULER PRESSEN GMBH (100.0%)
Schuler-Platz 1
73033 Göppingen, DE**

72 Inventor/es:

**MICKLISCH, MICHAEL y
MÜLLER, MARKUS, DR.**

74 Agente/Representante:

LINAGE GONZÁLEZ, Rafael

ES 2 666 722 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

Amortiguador de troquel hidráulico con un cilindro hidráulico

- 5 La presente invención se refiere a un amortiguador de troquel hidráulico de una prensa de embutir, con un cilindro hidráulico. En el proceso de estirado, la prensa de embutir aprieta una chapa entre una herramienta superior y una herramienta inferior. A través de un movimiento relativo entre la herramienta superior y la herramienta inferior la chapa se estira sobre una pieza de moldeo inferior y se prensa entre dos piezas de moldeo. La fuerza de sujeción de la chapa, necesaria para el estirado, se proporciona a través del amortiguador de troquel.
- 10 Un amortiguador de troquel para una prensa de embutir se describe por ejemplo en el documento EP 0069201 A2. El amortiguador de troquel presenta un cilindro que comprende tres cámaras de trabajo. Dos de las cámaras de trabajo trabajan de forma neumática, mientras que la tercera cámara está diseñada como cámara de trabajo hidráulica. La cámara de trabajo hidráulica sirve para bloquear el amortiguador de troquel en la posición final inferior y para controlar el movimiento ascendente de la biela. Las dos cámaras de trabajo neumáticas están separadas una de otra a través de un pistón diferencial. Durante el movimiento ascendente de la biela, las dos cámaras de trabajo se conectan una a otra, de modo que la diferencia de superficie del pistón diferencial es efectiva, y el pistón se desplaza hacia arriba para expulsar la pieza de chapa moldeada. Ese movimiento puede controlarse a través de la presión hidráulica que actúa de forma opuesta en la cámara de trabajo hidráulica.
- 15 El documento FR 867309 A describe una prensa hidráulica con un cilindro hidráulico para el movimiento de un empujador de prensa. En la carcasa del cilindro se encuentran presentes tres cámaras de trabajo, para aplicar presión a una superficie del pistón asociada respectivamente a la cámara de trabajo. Dos de las cámaras de trabajo están separadas una de otra a través de un pistón anular, y poseen superficies del pistón del mismo tamaño. La otra cámara de trabajo se encuentra encima del pistón y está formada por la superficie frontal de la biela.
- 20 El documento publicado EP 2335840 A2 describe un punzón de prensa con un cilindro hidráulico, el cual presenta tres cámaras de trabajo. Dos de las cámaras de trabajo están conectadas a un accionamiento de marcha rápida, mientras que la tercera cámara de trabajo está conectada a un accionamiento de resistencia. Mediante ese accionamiento de resistencia el punzón de prensa se eleva. Mediante el accionamiento de marcha rápida el punzón de prensa se acelera hacia abajo, para amortiguar el impacto de la herramienta superior.
- 30 Por el documento DE 19639222 A1 se conoce un dispositivo para acelerar previamente un amortiguador de troquel para el moldeo de chapa en prensas. Para las funciones principales del amortiguador de troquel, a saber, para la generación de la fuerza de sujeción de la chapa y para el control del movimiento de marcha elevada, se proporcionan unidades de cilindro diferentes. El amortiguador de troquel contiene un cilindro de control de recorrido con una cámara de trabajo y un tope ajustable, así como cilindros del amortiguador de troquel, respectivamente con una cámara de trabajo. Esa estructura necesita mucho espacio de construcción.
- 35 El documento EP 0074421 A1 describe un amortiguador de troquel hidráulico según el preámbulo de la reivindicación 1. Un cilindro de amortiguador de troquel presenta una biela, en la cual están fijados un pistón y un pistón del amortiguador de troquel, así como un pistón anular. De forma adyacente al pistón se proporciona una cámara de trabajo que sirve para la aceleración descendente de la biela. Durante ese movimiento descendente de la biela se empuja el pistón anular, de modo que el volumen entre el pistón del amortiguador de troquel y el pistón anular se modifica sólo una vez que el pistón anular se apoya en la pared frontal del cilindro de amortiguador de troquel. No se proporcionan medios para regular la fuerza de sujeción de la chapa.
- 45 En el documento JP 63036931 A se describe un amortiguador de troquel hidro-neumático con un cilindro hidráulico. A ese cilindro hidráulico se encuentran asociados dos pistones y tres cámaras de trabajo. Sin embargo, la tercera superficie del pistón, adyacente a la tercera cámara de trabajo, no es más grande que las otras superficies del pistón, tal como se prevé según la invención. Además, la fuerza de sujeción de la chapa en este amortiguador de troquel no es influenciada por el aire compresible en la cámara de aire 1a y, por tanto, no puede regularse de forma exacta. Por lo tanto, no se encuentran presentes medios para controlar o regular la fuerza de sujeción de la chapa.
- 50 En base a lo mencionado, el objetivo de la invención consiste en crear un amortiguador de troquel hidráulico, compacto, con un cilindro hidráulico, con el cual pueda controlarse o regularse tanto la posición de la biela, como también la fuerza ejercida por la biela.
- 55 Este objeto se alcanza a través de un amortiguador de troquel hidráulico con las características de la reivindicación 1. El cilindro hidráulico del amortiguador de troquel presenta una carcasa del cilindro con varias cámaras de trabajo. En la carcasa del cilindro una biela está montada de forma desplazable, la cual sobresale en un lado frontal desde la carcasa del cilindro. En el extremo libre de la biela está fijada una placa suspendida, sobre la cual se asienta un anillo de sujeción de chapa. El anillo de sujeción de chapa, durante el proceso de estirado, ejerce la fuerza de estiramiento necesaria sobre la pieza de chapa que debe ser moldeada.
- 60 El cilindro hidráulico dispone de tres cámaras de trabajo separadas de forma hidráulica. La primera y la segunda
- 65

cámara de trabajo son adyacentes respectivamente a una primera, así como a una segunda superficie del pistón. Preferentemente, las dos cámaras de trabajo están separadas una de otra a través de un pistón anular. La primera y la segunda cámara de trabajo presentan solamente un volumen reducido y sirven para llevar la biela y, con ello, la placa suspendida de la herramienta inferior, a una posición deseada. En particular, a través de la carga hidráulica de la primera y de la segunda cámara de trabajo se controla o regula el movimiento y/o la posición de la biela. Debido a las primeras y segundas superficies de contacto se requiere para ello solamente un volumen de fluido reducido.

En la carcasa de cilindro, preferentemente en la superficie frontal interna de la biela, se proporciona una tercera superficie del pistón que es marcadamente más grande que la primera superficie del pistón y que la segunda superficie del pistón. Por ejemplo, la tercera superficie del pistón puede ser más grande que las otras dos superficies del pistón, en un factor de 3 a 10. La tercera superficie del pistón es adyacente a una tercera cámara de trabajo, mediante la cual se regula una fuerza de sujeción de la chapa transmitida desde la biela hacia el anillo de sujeción de chapa. Para ello, la presión hidráulica en la tercera cámara de trabajo se controla o regula a un valor deseado de presión predeterminado.

Mediante las cámaras de trabajo hidráulicas pueden regularse con gran precisión tanto la posición y/o el movimiento de la biela, como también la fuerza de sujeción de la chapa, porque el medio hidráulico no es compresible, en oposición a los medios gaseosos. De este modo, la regulación de posición o de movimiento de la biela y la regulación de la fuerza de sujeción de la chapa se asocian a cámaras de trabajo diferentes. Por tanto, la superficie del pistón, así como el volumen de la cámara, de las tres cámaras de trabajo, se adapta a la función asociada a la cámara de trabajo. De este modo se alcanza una estructura compacta del cilindro hidráulico, con diámetro reducido. Se asegura un funcionamiento rentable del amortiguador de troquel.

Preferentemente, el espacio interno del cilindro, de la carcasa del cilindro, que aloja la biela, está dividido en dos secciones cilíndricas dispuestas coaxialmente una con respecto a otra, las cuales se solapan mediante un nivel anular. La primera sección cilíndrica del espacio interno presenta un diámetro más grande que la segunda sección cilíndrica consecutiva. Preferentemente, en la sección cilíndrica superior está dispuesto el pistón anular, el cual separa esa sección cilíndrica superior en la primera y la segunda cámara de trabajo. En la sección cilíndrica inferior, la superficie frontal de la biela puede limitar la tercera cámara de trabajo. En el caso de una estructura de esa clase, la biela puede fabricarse de forma muy sencilla como componente cilíndrico compacto. Del mismo modo, las dos secciones cilíndricas pueden realizarse en la carcasa del cilindro a través de perforaciones coaxiales, con poca inversión. Puesto que todas las cámaras de trabajo trabajan con el mismo medio hidráulico, pueden tolerarse aquí también flujos de fuga reducidos entre las cámaras de trabajo que, en el caso de un funcionamiento prolongado, pueden regularse a través de un cierto desgaste de las juntas del pistón.

La tercera cámara de trabajo, preferentemente, está conectada a una válvula de succión posterior que, en particular, está dispuesta paralelamente con respecto a un dispositivo de regulación de presión. Mediante la válvula de succión posterior, en el caso de una ampliación del volumen de la tercera cámara de trabajo, durante el movimiento ascendente de la biela, medio hidráulico se suministra con una presión de funcionamiento reducida de por ejemplo 5 a 15 bar, para no impedir el movimiento de la biela. La válvula de succión posterior bloquea en el caso de un aumento de presión en la tercera cámara de trabajo, así como en el caso de una reducción del volumen de la tercera cámara de trabajo, de modo que entonces, de forma automática, el dispositivo de regulación de presión conectado paralelamente con respecto a ésta, se encuentra activo. En el caso de una válvula de succión posterior bloqueante, la presión en la tercera cámara de trabajo aumenta marcadamente por encima de la presión de funcionamiento de la succión posterior.

Una prensa de embutir equipada con el cilindro hidráulico según la invención puede trabajar de forma muy rentable, porque para el movimiento de la biela se necesitan modificaciones del volumen hidráulico solamente reducidas en la primera y en la segunda cámara de trabajo. Las fuerzas de sujeción elevadas de la chapa que son requeridas se ponen a disposición mediante la tercera superficie del pistón marcadamente más grande. La presión requerida para ello en la tercera cámara de trabajo se genera automáticamente a través del movimiento de avance de la biela. La placa suspendida de la prensa de embutir puede sostenerse a través de varios cilindros hidráulicos según la invención. La posición y/o el movimiento de las bielas y/o la presión hidráulica en las terceras cámaras de trabajo pueden regularse o controlarse independientemente unos de otros en los diferentes cilindros hidráulicos.

De las reivindicaciones dependientes, así como de la descripción, resultan realizaciones ventajosas de la invención. La descripción se limita a características esenciales de la invención, así como a otros hechos. Se debe recurrir al dibujo de forma complementaria. Las figuras muestran:

la figura 1, una representación esquemática de una prensa de embutir con amortiguador de troquel hidráulico,

la figura 2, una representación esquemática de un cilindro hidráulico del amortiguador de troquel con un circuito hidráulico representado de forma simplificada,

la figura 3, un ejemplo de realización para un circuito hidráulico conectado a la tercera cámara de trabajo del cilindro hidráulico, en forma de un esquema de conexiones,

la figura 4, un ejemplo de realización modificado del circuito hidráulico conectado a la tercera cámara de trabajo del cilindro hidráulico, en forma de un esquema de conexiones,

5 la figura 5, otro ejemplo de realización del circuito hidráulico conectado al cilindro hidráulico del amortiguador de troquel, con una válvula de regulación de presión modificada, en forma de un esquema de conexiones, y

la figura 6, la válvula de regulación de presión modificada de la figura 5 en forma de un esquema de conexiones.

10 En la figura 1 se representa una prensa de embutir con un bastidor de la prensa 11, en una vista lateral esquemática. En el bastidor de la prensa 11, un empujador 12 está montado de forma desplazable en una dirección de trabajo A y en particular en dirección vertical. Un accionamiento de la prensa 13 sirve para mover el empujador 12 en la dirección de trabajo A. En el empujador 12 está dispuesta la herramienta superior 14.

15 En la dirección de trabajo A, distanciada con respecto a la herramienta superior 14, se proporciona la herramienta inferior 15, sobre una mesa de prensa 16 del bastidor de la prensa 11.

20 Por debajo de la mesa de prensa 16, la prensa de embutir 10 presenta un amortiguador de troquel hidráulico 20. El mismo comprende una placa suspendida 21 que está montada de modo que puede desplazarse en la dirección de trabajo A, en una disposición de cilindro 22, formada por uno o por varios cilindros hidráulicos 23. Sobre el lado opuesto de la placa suspendida 21, opuesto a la disposición de cilindro 22, la misma está conectada a un anillo de sujeción de chapa 25, mediante barras de presión 24. Conforme a ello, el anillo de sujeción de chapa 25 puede desplazarse junto con las barras de presión 24 y la placa suspendida 21, a través de la aplicación de la disposición de cilindros 22. Cada cilindro hidráulico 22 de la disposición de cilindros 23, mediante una primera línea hidráulica 26, una segunda línea hidráulica 27 y una tercera línea hidráulica 28, está conectado a un circuito hidráulico 29, de modo que medio hidráulico es conducido hacia el cilindro hidráulico 22, y desde el cilindro hidráulico 22 puede ser descargado.

30 En la figura 2 se representan uno de los cilindros hidráulicos 23 del amortiguador de troquel 20, así como una representación altamente simplificada del circuito hidráulico 29. El cilindro hidráulico 23 presenta una carcasa del cilindro 30 que delimita un espacio interno del cilindro 31. El espacio interno del cilindro 31 presenta una abertura de paso cilíndrica 32, a través de la cual sobresale desde la carcasa del cilindro 30 una biela 33, montada de forma desplazable en la carcasa del cilindro 30, con su extremo libre externo 34. En el extremo externo 34 de la biela 33 está fijada la placa suspendida 21. En el área de la abertura de paso 32 se proporciona una primera disposición de junta para la hermetización fluidica del espacio interno del cilindro 31. Además, la abertura de paso 32 sirve para guiar el movimiento de la biela 33 en la dirección de trabajo A.

40 A continuación de la abertura de paso 32, el espacio interno del cilindro 31 presenta una primera sección cilíndrica 40 con un primer diámetro D1. A la primera sección cilíndrica 40 se une una segunda sección cilíndrica 41 con un segundo diámetro D2. El segundo diámetro D2 es más reducido que el primer diámetro D1. En el caso de un ejemplo de realización preferido, el segundo diámetro D2 corresponde al diámetro de la abertura de paso 32. Preferentemente, al menos en las secciones axiales asociadas a la abertura de paso 32, así como a la segunda sección cilíndrica 41, la biela 33 tiene un diámetro que, más allá del juego necesario, corresponde al segundo diámetro D2.

45 Las dos secciones cilíndricas 40, 41 están conectadas una a otra mediante un nivel anular 42. Ambas secciones cilíndricas 40, 41 están dispuestas coaxialmente con respecto al eje longitudinal de la biela 33. A continuación del nivel anular 42 se proporciona una segunda disposición de junta 43, en la pared interna de la segunda sección cilíndrica 41, la cual se apoya en la biela 33, de forma estanca a los fluidos.

50 En la primera sección cilíndrica 40, un pistón anular 45 está fijado en la biela 33. El pistón anular 45 presenta una junta del pistón 46 que se apoya de forma estanca en la pared interna de la primera sección cilíndrica 40, debido a lo cual la primera sección cilíndrica 40 está dividida fluidicamente en una primera cámara de trabajo 47 y una segunda cámara de trabajo 48. A través del desplazamiento del pistón anular 45 pueden modificarse los volúmenes de las dos cámaras de trabajo 47, 48; donde la suma de esos volúmenes se mantiene constante.

55 El pistón anular 45, de forma adyacente a la primera cámara de trabajo 47, presenta una primera superficie del pistón 49 y, de forma adyacente a la segunda cámara de trabajo 48, presenta una segunda superficie del pistón 50. La primera y la segunda superficie del pistón 49, 50 son del mismo tamaño.

60 En la segunda sección cilíndrica 41 se proporciona una tercera cámara de trabajo 53. La superficie frontal proporcionada en el extremo de la biela 33 que se encuentra en la carcasa del cilindro 30 forma una tercera superficie del pistón 54 que es adyacente a la tercera cámara de trabajo 53. El área de la tercera superficie del pistón 54 es más grande que el área de la primera y la segunda superficie del pistón 49, 50. En el ejemplo de ejecución, la tercera superficie del pistón 54 es de tres a diez, y preferentemente cinco veces tan grande como la primera superficie del pistón 49 o la segunda superficie del pistón 50. El grosor d del pistón anular 45, medido en la

dirección radial, corresponde a la diferencia de ambos diámetros D1, D2.

La primera cámara de trabajo 47, mediante la primera línea hidráulica 26, la segunda cámara de trabajo 48, mediante la segunda línea hidráulica 27 y la tercera cámara de trabajo 53, mediante la tercera línea hidráulica 28, están conectadas al circuito hidráulico 29. Un primer subcircuito hidráulico 55 está conectado a la primera y a la segunda cámara de trabajo 47, 48; y un segundo subcircuito hidráulico 56 está conectado a la tercera cámara de trabajo 53. En el ejemplo de realización aquí descrito, los dos subcircuitos hidráulicos 55, 56 están separados uno de otro completamente, de forma fluidica.

El primer subcircuito hidráulico 55 presenta un recipiente de almacenamiento 57, desde el cual una unidad de motor - bombas 58 succiona líquido hidráulico y lo pone a disposición mediante una línea de presión 59. A la línea de presión 59 está conectado un acumulador de presión 60, de modo que en la línea de presión 59 se dispone siempre de una cantidad suficiente de medio hidráulico que se encuentra bajo presión. Mediante una válvula de control 61 que puede activarse eléctricamente, conectada a la línea de presión 59, la línea de presión 59, de forma opcional puede conectarse a la primera línea hidráulica 26 o a la segunda línea hidráulica 27. De manera correspondiente, una línea de retorno 62 guiada desde la válvula de control 61 hacia el recipiente de almacenamiento 57, mediante la válvula de control 61, puede conectarse opcionalmente, de forma hidráulica, a la primera o a la segunda línea hidráulica 26, así como 27. Además, la segunda línea hidráulica 27 está conectada al recipiente de almacenamiento 57 mediante una válvula de regulación de presión 63. Si la presión en la segunda cámara de trabajo 48 y, con ello, en la segunda línea hidráulica 27, supera un valor umbral predeterminado, se abre la válvula de control de presión 63, de modo que medio hidráulico puede transportarse desde la segunda cámara de trabajo 48 hacia el recipiente de almacenamiento 57.

La válvula de control 61, en el ejemplo de ejecución, está diseñada como válvula de 4/3 vías. Puede reemplazarse también a través de otras disposiciones, como por ejemplo a través de válvulas de inserción de 2 vías.

En una primera posición de conmutación I, la primera cámara de trabajo 47, mediante la primera línea hidráulica 26, está conectada a la línea de presión 59, mientras que la segunda cámara de trabajo 48, mediante la segunda línea hidráulica 27, está conectada a la línea de retorno 62. En una segunda posición de conmutación II, la válvula de control 61 bloquea la línea de presión 59, así como una conexión de derivación 27a hacia la segunda línea hidráulica 27, y conecta la primera línea hidráulica 26 con la línea de retorno 62. La tercera posición de conmutación III establece una conexión hidráulica de la primera cámara de trabajo 47 a la línea de retorno 62, y de la segunda cámara de trabajo 48 a la línea de presión 59.

El segundo subcircuito hidráulico 56 contiene un depósito hidráulico 65 conectado a la tercera línea hidráulica 28, el cual puede diseñarse como acumulador de baja presión. Mediante el depósito hidráulico 65 se proporciona medio hidráulico bajo presión reducida, de aproximadamente 5 a 15 bares. El depósito hidráulico 65, mediante una válvula de succión posterior 66, está conectado fluidicamente a la tercera línea hidráulica 28. La válvula de succión posterior 66, en el funcionamiento de succión posterior, permite una circulación de fluido desde el depósito hidráulico 65 hacia la tercera cámara de trabajo 53. En la dirección inversa, la válvula de succión posterior 66 bloquea en el funcionamiento de regulación de presión. De forma paralela con respecto a la válvula de succión posterior, a la línea hidráulica 28 está conectado un dispositivo de regulación de presión 67 que puede activarse eléctricamente, mediante el cual, en el funcionamiento de regulación de presión, puede controlarse o regularse la presión dominante en la tercera línea hidráulica 28 y, con ello, en la tercera cámara de trabajo 53. El dispositivo de regulación de presión 67 puede conectar la tercera línea hidráulica 28, para una línea de retorno 68, a un recipiente de almacenamiento 69. Para activar el dispositivo de regulación de presión 67, así como la válvula de control 61 y la unidad de motor -bombas 58, se utiliza un dispositivo de control 70.

A diferencia del ejemplo de realización representado en la figura 2, para ambos subcircuitos hidráulicos 55, 56 puede utilizarse también un recipiente de almacenamiento común.

Mediante el primer subcircuito hidráulico 55 se controla o regula la posición y/o el movimiento, por ejemplo, la posición y/o la velocidad y/o la aceleración, de la biela 33. En la primera posición de conmutación I, la primera cámara de trabajo 47 está conectada a la línea de presión 59, mientras que la segunda cámara de trabajo 48 está conectada sin presión al recipiente de almacenamiento 57. Debido a la diferencia de presión en ambos lados del pistón anular 45, sobre la biela 33 se ejerce una fuerza que causa el avance de la biela 33 del cilindro 23. Para posibilitar el movimiento de avance de la biela 33, la tercera cámara de trabajo 53, mediante el dispositivo de regulación de presión 67 que puede ser activado, está conectada al recipiente de almacenamiento 69, de modo que medio hidráulico puede desplazarse hacia fuera de la cámara de trabajo 53.

Un movimiento que extiende la biela 33 se provoca en la tercera posición de conmutación III de la válvula de control 61. La presión más elevada en la segunda cámara de trabajo 48, en comparación con la primera cámara de trabajo 47, ejerce sobre el pistón anular 45 y, con ello, sobre la biela 33, una fuerza orientada en la dirección de la extensión de la biela 33. A través de la ampliación de volumen que tiene lugar, de la tercera cámara de trabajo 53, mediante la tercera línea hidráulica 28 y la válvula de succión posterior 66, medio hidráulico se succiona posteriormente desde el depósito hidráulico 65, para no bloquear el movimiento de la biela 33 (funcionamiento de succión posterior). Debido

- a la primera y a la segunda superficie del pistón 49, 50 reducidas, los flujos volumétricos, necesarios para el movimiento de la biela 33, hacia la primera cámara de trabajo 47 y desde la segunda cámara de trabajo 48, así como de forma inversa, son también reducidos. De este modo, el control de la posición, así como del movimiento de la biela 33, puede tener lugar de forma muy rentable. Mediante la válvula de control 61 y el primer subcircuito
- 5 hidráulico 55 pueden generarse por ejemplo aceleraciones previas del anillo de sujeción de chapa 25, para reducir la velocidad relativa entre la herramienta superior 15 y el anillo de sujeción de chapa 25, antes de que se encuentren uno con otro. Mediante ese primer subcircuito hidráulico 55 y las primeras cámaras de trabajo 47, 48 se realiza también un movimiento de expulsión de la pieza de chapa moldeada.
- 10 Durante el proceso de estirado, la pieza de chapa B que debe ser moldeada es sujeta entre el anillo de sujeción de chapa 25 y la herramienta superior 14, con una fuerza de sujeción de la chapa predeterminada. En ese estado sujetado, la pieza de chapa B, a través de un movimiento continuado del empujador 12, es estirada hacia la herramienta inferior 15, sobre el molde de la herramienta inferior 15, y al mismo tiempo, es moldeada a través del
- 15 molde esencialmente complementario de la herramienta superior 14. La fuerza de sujeción de la chapa debe respetarse, para asegurar la calidad de la pieza moldeada. En el caso de una fuerza de sujeción de la chapa demasiado elevada, la chapa puede romperse. Por otra parte, si la fuerza de sujeción de la chapa es demasiado reducida, pueden producirse pliegues en la chapa durante el moldeo.
- La regulación de la fuerza de sujeción de la chapa deseada y requerida tiene lugar a través del segundo subcircuito
- 20 hidráulico 56 y de la tercera cámara de trabajo 53 del cilindro hidráulico 23. En primer lugar, los cilindros 23 de la disposición de cilindros 22 son llevados a su posición inicial. Esto tiene lugar a través del desplazamiento del pistón anular 45, a través de entrada o descarga de medio hidráulico en o desde la primera y la segunda cámara de trabajo 47, 48. El amortiguador de troquel 20 trabaja en la regulación de la posición y/o del movimiento. Poco antes de que la herramienta superior 14 entre en contacto con la pieza de chapa B que se encuentra sobre el anillo de sujeción de
- 25 chapa 25, puede provocarse un movimiento hacia dentro de la biela 33, para reducir la velocidad relativa entre el empujador 12 y el anillo de sujeción de chapa 25.
- Tan pronto como la herramienta superior 14 se apoya sobre la pieza de chapa B, el amortiguador de troquel
- 30 hidráulico 20 pasa a una regulación o control de la fuerza de sujeción de la chapa. Para ello, la válvula de control 61 es llevada a su segunda posición de conmutación II, en la cual la primera cámara de trabajo 47 está conectada a la línea de retorno 62 y, con ello, se encuentra sin presión. La conexión de derivación 27a desde la segunda línea hidráulica 27 hacia la válvula de control 61 se bloquea, de manera que la segunda cámara de trabajo 48, mediante la válvula de regulación de presión 63, está conectada al recipiente de almacenamiento 57. El accionamiento de la prensa 13 intenta continuar moviendo la herramienta superior 14 en la dirección de trabajo A, hacia la herramienta inferior 15. De este modo, la presión aumenta en la segunda y en la tercera cámara de trabajo 48, 53. Debido a ese
- 35 aumento de presión se abre la válvula de regulación de presión 63, de modo que medio hidráulico puede salir desde la segunda cámara de trabajo 48, hacia el recipiente de almacenamiento 57. La fuerza de sujeción de la chapa se regula con la ayuda del dispositivo de regulación de presión 67 en el segundo subcircuito hidráulico 56. El dispositivo de regulación de presión 67 es activado mediante el dispositivo de control 70, de manera que en la tercera cámara de trabajo 53 se regula una presión deseada, lo cual conduce a la regulación de la fuerza de sujeción deseada de la chapa. De este modo, la fuerza de sujeción de la chapa se mantiene constante también en el caso de un movimiento de avance continuado de la biela 33. Esto significa que durante el moldeo de la pieza de chapa B, entre la herramienta superior 14 y la herramienta inferior 15, se ejerce siempre la fuerza de sujeción deseada de la chapa, desde el anillo de sujeción de chapa 25.
- 40
- 45 En una variante, en la segunda posición de conmutación II puede estar bloqueada la primera línea hidráulica 26, así como la primera cámara de trabajo 47. En esa realización, la presión en la segunda cámara de trabajo 48 se regula a través de la válvula de regulación de presión 63. A la primera cámara de trabajo debe conectarse entonces aún una línea de succión posterior, para posibilitar un movimiento de la biela.
- 50 Si el proceso de moldeo ha concluido, la herramienta superior 14 puede alejarse nuevamente de la herramienta inferior 15. El amortiguador de troquel 20, así como el cilindro hidráulico 23, ya no se controla entonces para regular la fuerza de sujeción deseada de la chapa, sino que funciona nuevamente en una regulación de ubicación o de posición. La primera válvula de control 61, para realizar un movimiento de repliegue de la biela 33, pasa a la primera
- 55 posición de conmutación I o, para realizar un movimiento de expulsión, pasa a su tercera posición de conmutación III, en la cual la biela 33 se extiende y medio hidráulico se succiona hacia la tercera cámara de trabajo 53. Para un movimiento de succión posterior suficiente se necesita sólo una presión de succión posterior reducida, en el rango de 5 a 15 bares, en el segundo subcircuito hidráulico 56. A diferencia de ello, el acumulador de presión 60 en el primer subcircuito hidráulico 55, para el movimiento de la biela 33, proporciona una presión en el rango de
- 60 aproximadamente 200 bares, para poder realizar movimientos de la biela suficientemente rápidos.
- En las figuras 3 y 4 se representan de forma muy simplificada dos ejemplos de realización para la conformación del segundo subcircuito hidráulico 56, donde solamente se muestran los componentes más importantes.
- 65 El segundo subcircuito hidráulico 56, para aprovisionar el depósito hidráulico 65, puede presentar una unidad de motor - bombas 72 propia. En el ejemplo de realización según la figura 3, el dispositivo de regulación de presión 67

está formado por una válvula de 2/2 vías que puede conmutarse eléctricamente a través del dispositivo de control 70. Si la presión en la tercera línea hidráulica 28 y, con ello, en la tercera cámara de trabajo 53, aumenta a un valor umbral predeterminable de forma variable, la válvula de 2/2 vías se abre brevemente, para descargar medio hidráulico hacia el recipiente de almacenamiento 69 y reducir nuevamente la presión. El valor umbral, en el funcionamiento de regulación de presión, corresponde a la fuerza de sujeción de la chapa que debe regularse. Si la biela 33 avanza durante la regulación de la posición o del movimiento, abre el dispositivo de regulación de presión 67, para posibilitar el movimiento de la biela.

Preferentemente, la válvula de succión posterior 66 está realizada a través de una válvula de seguridad 74 controlada por presión. Mediante una entrada 81, la presión de succión posterior del depósito hidráulico 65 se aplica en el empujador 75 de la válvula de seguridad 74. Una salida 76 de la válvula de seguridad 74 está conectada a la tercera línea hidráulica 28. La presión hidráulica que se encuentra en la salida 76, mediante una línea de control 77, es conducida a una cámara de control 78, que es limitada por una superficie de control 79 de un pistón 80 conectado al empujador 75. La superficie de control 79 es marcadamente más grande que la superficie frontal del empujador 75, asociada a la entrada 81. Si la presión en la línea de control 77 y, con ello, en la salida 75, es suficientemente elevada, el empujador es empujado hacia una posición de cierre a través de la presión en la cámara de control 78, debido a lo cual la entrada 81 está separada de la salida 76 de la válvula de seguridad 74. Si la presión desciende en la línea de control 77, entonces el empujador 75 libera una conexión entre la entrada 81 y la salida 76, de modo que medio hidráulico que se encuentra bajo presión puede circular desde el depósito 65, mediante la entrada 81 y la salida 76, hacia la tercera línea hidráulica 28. Si a continuación la presión aumenta en la salida 76 y, con ello, en la línea de control 77, de forma suficientemente intensa, la válvula de seguridad 74 se cierra nuevamente. De este modo se realiza la succión de líquido hidráulico en el caso de un movimiento de extensión de la biela 33, hacia la tercera cámara de trabajo. Durante la regulación de presión, la presión hidráulica en la tercera cámara de trabajo 53 es suficientemente elevada para mantener la válvula de seguridad 74 en la posición de cierre. Líquido hidráulico puede entonces salir desde la segunda línea hidráulica 28 sólo mediante el dispositivo de regulación de presión 77 y, por ejemplo, mediante la válvula de 2/2 vías 73.

En la figura 4 se representa un ejemplo de realización modificado del segundo subcircuito hidráulico 56, en el cual se prevé una recuperación de energía a través de un funcionamiento de generador de la unidad de motor - bombas 72. En lugar de la válvula de 2/2 vías puede utilizarse aquí por ejemplo una válvula de 4/2 vías 82 como dispositivo de regulación de presión 67. La unidad de motor - bombas 72 se asienta en este caso en la línea de retorno 68. La línea de retorno 68 se ramifica en la válvula de 4/2 vías 82 y está conectada a dos conexiones. Del otro lado de la válvula de 4/2 vías 82 es guiada una línea de suministro 83 hacia la entrada 81 de la válvula de seguridad 74 y, al mismo tiempo, hacia el depósito hidráulico 65, mientras que la otra conexión está conectada a la tercera línea hidráulica 28. En una posición de conmutación la línea de suministro 83 está conectada a la unidad de motor-bombas 72, mientras que la conexión hacia la tercera línea hidráulica 28 está bloqueada. En la otra posición de conmutación, la conexión entre la línea de suministro 83 y la unidad de motor-bombas 72 está interrumpida, mientras que la unidad de motor - bombas está conectada a la tercera línea hidráulica 28.

Al encontrarse establecida la conexión entre la unidad de motor-bombas 72 y la línea de suministro 83, el depósito hidráulico 65 puede aprovisionarse de medio hidráulico que se encuentra bajo presión. Desde la tercera cámara de trabajo 53, mediante la tercera línea hidráulica 28, no puede salir nada de medio hidráulico, ya que la conexión hacia la línea de retorno 68 está bloqueada y la válvula de seguridad 74 no admite ningún flujo de retorno hidráulico. En la otra posición de conmutación se impide la conexión de la unidad de motor-bombas 72 con el depósito hidráulico 65 y la válvula de seguridad 74, y medio hidráulico, para la reducción de presión, puede refluir hacia la tercera cámara de trabajo 53 mediante la tercera línea hidráulica 28, la línea de salida 68 y la bomba de la unidad de motor-bombas 72, hacia el recipiente de almacenamiento 69. De este modo, el medio hidráulico que retorna acciona la bomba. El motor diseñado como motor eléctrico puede de este modo generar corriente en el funcionamiento de generador y, por ejemplo, acumularla en una batería. De ese modo se mejora aún más la eficiencia energética del amortiguador de troquel 20, así como de la prensa de embutir 10.

En una variante con respecto a la realización mostrada en la figura 4, paralelamente con respecto al dispositivo de regulación de presión 67 puede estar presente una línea de conexión con una válvula de regulación, entre la primera línea hidráulica 28 y el recipiente de almacenamiento 69, tal como se muestra en la figura 3. El flujo de fluido desde la tercera cámara de trabajo 53 puede controlarse o regularse entonces independientemente de la unidad de motor - bombas.

En tanto la disposición de cilindros 22 del amortiguador de troquel 20 presente varios cilindros hidráulicos 23, éstos pueden activarse independientemente unos de otros. De ese modo, en distintos puntos del anillo de sujeción de chapa 25, existe la posibilidad de regular diferentes posiciones y/o movimiento y/o fuerzas de sujeción de la chapa. Esto puede ser necesario en el caso de procesos de moldeo complejos, por ejemplo, en el caso de piezas de carrocería en la industria automotriz.

En la figura 5 se ilustra un ejemplo de realización modificado del primer subcircuito hidráulico 55. El cilindro hidráulico, así como el segundo subcircuito hidráulico 56, corresponden a la realización según la figura 2. En lugar de la válvula de regulación de presión 63 se proporciona un dispositivo de regulación de presión 64 que está

colocado en una línea de conexión 85 entre la primera línea hidráulica 26 y la segunda línea hidráulica 27. El dispositivo de regulación de presión 64 se activa mediante el dispositivo de control 70. En la figura 6 puede observarse una representación detallada del dispositivo de regulación de presión 63. En la línea de conexión 85, entre la primera y la segunda línea hidráulica 26, 27 está conectada de forma intermedia una válvula principal, por ejemplo, una válvula de cartucho 86, donde su entrada 87 está conectada a la segunda línea hidráulica 27 y su salida 88 está conectada a la primera línea hidráulica 26. Una válvula de limitación de presión 89 está conectada del lado de entrada a la segunda línea hidráulica 27 y del lado de salida al recipiente de almacenamiento 57. La entrada de control 90 de la válvula de limitación de presión 89 está cortocircuitada fluidicamente con su lado de entrada. El lado de entrada de la válvula de limitación de presión 89 está conectado además a una entrada de control 91 de la válvula de cartucho 86. Si la presión en la segunda cámara de trabajo 48 aumenta a través de un movimiento de avance de la biela 33, sobre el umbral de conmutación de la válvula de limitación de presión 89, entonces mediante la entrada de control 91 se abre la válvula de cartucho 86 y se libera la conexión en la línea de conexión 85. Debido a ello, el fluido hidráulico se desvía desde la cámara de trabajo 48, mediante la línea de conexión 85, hacia la primera cámara de trabajo 47. No se requiere en este caso un suministro de fluido hidráulico. La válvula de control 61 se encuentra en ese caso en una segunda posición de conmutación II modificada, en la cual todas las líneas están bloqueadas a través de la válvula de control 61 (compárese con la figura 5).

De forma opcional, paralelamente con respecto a la válvula de limitación de presión 89, puede estar conectada una válvula de distribución adicional 92 que es activada por el dispositivo de control 70. En el ejemplo de ejecución preferido según la figura 6, esa válvula de distribución 92 está diseñada como válvula de 4/2 vías. La válvula de distribución, de forma alternativa, podría realizarse también como una válvula de 2/2 vías. En su posición de reposo la válvula de distribución 92 está bloqueada, mientras que en su posición de conmutación activada cortocircuita fluidicamente la válvula de limitación de presión 89 entre su entrada y salida. Un cortocircuito fluidoico semejante conduce a la reducción de la presión en la entrada de control 91 de la válvula de cartucho 86 y establece la conexión fluidica de las dos cámaras de trabajo 47, 48, mediante la línea de conexión 85 entonces abierta. A través de la apertura de la válvula de distribución 92 puede reducirse marcadamente la influencia de la fuerza de sujeción de la chapa a través de presiones que se presentan en las cámaras de trabajo 47, 48 durante el proceso de estirado. La señal de control para la activación de la válvula de distribución 92 y, por tanto, para establecer la conexión hidráulica entre las dos cámaras de trabajo 47, 48; tiene lugar a través de un evento de activación. Como evento de activación puede utilizarse por ejemplo la superación de un valor umbral del gradiente de presión en la segunda cámara de trabajo 48. De forma alternativa o adicional, también uno o varios valores de posición del empujador de la prensa pueden representar un evento de activación.

La invención se refiere a un cilindro hidráulico 23 para un amortiguador de troquel hidráulico 20 de una prensa de embutir 10. El cilindro hidráulico 23 presenta una primera cámara de trabajo 47, una segunda cámara de trabajo 48 y una tercera cámara de trabajo 53. Un pistón anular 45 con una primera superficie del pistón 49 y con una segunda superficie del pistón 50 separa la primera cámara de trabajo 47 de la segunda cámara de trabajo 48. La primera y la segunda superficie del pistón 49, 50 son del mismo tamaño. Una superficie frontal de la biela 33, dispuesta en la carcasa del cilindro 30, forma una tercera superficie del pistón 54 que es más grande que la primera y que la segunda superficie del pistón. La tercera superficie del pistón 54 delimita la tercera cámara de trabajo 53 del cilindro hidráulico 23. La primera y la segunda cámara de trabajo 47, 48 se proporcionan para el control o la regulación de la posición y/o del movimiento de la biela 33. La tercera cámara de trabajo 53 sirve para controlar o regular la fuerza de sujeción de la chapa regulada mediante la biela 33 en la prensa de embutir 10. La fuerza de sujeción de la chapa se regula a través del control o la regulación de la presión hidráulica en la tercera cámara de trabajo 53. Debido a ello resulta un cilindro hidráulico compacto 23 con dos cámaras de trabajo 47, 48 para la regulación de la posición y/o del movimiento de la biela 33, y con otra cámara de trabajo 53, regulada por presión, para la regulación de una fuerza de sujeción de la chapa. Por lo tanto, todas las funciones del amortiguador de troquel 20 se reúnen en un cilindro hidráulico 23 y a través de la separación en diferentes cámaras de trabajo 47, 48, así como 53, pueden realizarse de forma sencilla y rentable.

Lista de referencias:

- 10. Prensa de embutir
- 11. Bastidor de prensa
- 12. Empujador
- 13. Accionamiento de prensa
- 14. Herramienta superior
- 15. Herramienta inferior
- 16. Mesa de prensa
- 20. Amortiguador de troquel hidráulico
- 21. Placa suspendida

- 22. Disposición de cilindros
- 23. Cilindro hidráulico
- 24. Barra de presión
- 25. Anillo de sujeción de chapa
- 26. Primera línea hidráulica
- 27. Segunda línea hidráulica
- 27a. Conexión de derivación
- 28. Tercera línea hidráulica
- 29. Circuito hidráulico
- 30. Carcasa de cilindro
- 31. Espacio interno del cilindro
- 32. Abertura de paso cilíndrica
- 33. Biela
- 34. Extremo libre externo de 33
- 35. Primera disposición de junta
- 40. Primera sección cilíndrica de 31
- 41. Segunda sección cilíndrica de 31
- 42. Nivel anular
- 43. Segunda disposición de junta
- 45. Pistón anular
- 46. Junta del pistón
- 47. Primera cámara de trabajo
- 48. Segunda cámara de trabajo
- 49. Primera superficie del pistón
- 50. Segunda superficie del pistón
- 53. Tercera cámara de trabajo
- 54. Tercera superficie del pistón
- 55. Primer subcircuito hidráulico
- 56. Segundo subcircuito hidráulico
- 57. Recipiente de almacenamiento
- 58. Unidad de motor - bombas de 55
- 59. Línea de presión
- 60. Acumulador de presión
- 61. Válvula de control
- 62. Línea de retorno
- 63. Válvula de regulación de presión
- 64. Dispositivo de regulación de presión
- 65. Depósito hidráulico
- 66. Válvula de succión posterior
- 67. Dispositivo de regulación de presión
- 68. Línea de retorno
- 69. Recipiente de almacenamiento

- 70. Dispositivo de control
- 72. Unidad de motor - bombas de 56
- 73. Válvula de 2/2 vías
- 74. Válvula de seguridad
- 75. Empujador
- 76. Salida
- 77. Línea de control
- 78. Cámara de control
- 79. Superficie de control
- 80. Pistón
- 81. Entrada
- 82. Válvula de 4/2 vías
- 83. Línea de suministro
- 85. Línea de conexión
- 86. Válvula de cartucho
- 87. Entrada de 86
- 88. Salida de 86
- 89. Válvula de limitación de presión
- 90. Entrada de control de 89
- 91. Entrada de control de 86
- 92. Válvula de distribución
- A. Dirección de trabajo
- B. Pieza de chapa
- D1. Primer diámetro
- D2. Segundo diámetro
- d. Grosor de 45
- I. Primera posición de conmutación de 61
- II. Segunda posición de conmutación de 61
- III. Tercera posición de conmutación de 61

REIVINDICACIONES

1. Amortiguador de troquel hidráulico (20) de una prensa de embutir (10), con un cilindro hidráulico (23) que presenta una carcasa del cilindro (30), en donde están proporcionadas varias cámaras de trabajo hidráulicas (47, 48, 53),
5 donde el cilindro (23) presenta una biela (33) que sirve para la conexión con un anillo de sujeción de chapa (25) de la prensa de embutir (10), donde el cilindro (23) presenta una primera superficie del pistón (49) adyacente a una primera cámara de trabajo (47) y una segunda superficie del pistón (50) adyacente a una segunda cámara de trabajo (48), donde la primera superficie del pistón (49) y la segunda superficie del pistón (50) son esencialmente del mismo tamaño, y donde el cilindro (23) presenta una tercera superficie (54) que es más grande que la primera y que la
10 segunda superficie del pistón (49, 50), y la cual es adyacente a una tercera cámara de trabajo (53), con un primer subcircuito hidráulico (55), con un segundo subcircuito hidráulico (56) que está conectado a una tercera cámara de trabajo (53), donde ambos subcircuitos hidráulicos (55, 56) están completamente separados uno de otro de forma fluidica; caracterizado porque el primer subcircuito hidráulico (55) está conectado hidráulicamente a la primera y a la
15 segunda cámara de trabajo (47, 48), donde a través del primer subcircuito hidráulico (55) se controla o regula la posición y/o el movimiento de la biela (33), y donde la fuerza de sujeción de la chapa, a través del control o regulación de la presión hidráulica en la tercera cámara de trabajo (53), se regula a través del segundo subcircuito hidráulico (56).
2. Amortiguador de troquel hidráulico (20) según la reivindicación 1, caracterizado porque la tercera superficie del
20 pistón (54) es más grande que la primera y que la segunda superficie del pistón (49, 50) en un factor en el rango de 3 a 10.
3. Amortiguador de troquel hidráulico (20) según la reivindicación 1, caracterizado porque una superficie frontal de la
25 biela (33) forma la tercera superficie del pistón (54).
4. Amortiguador de troquel hidráulico (20) según la reivindicación 1, caracterizado porque entre la primera cámara de trabajo (47) y la segunda cámara de trabajo (48) está dispuesto un pistón anular (45) que rodea de forma anular la biela (33).
- 30 5. Amortiguador de troquel hidráulico (20) según la reivindicación 1, caracterizado porque la carcasa del cilindro (30) delimita un espacio interno del cilindro (31) con una primera sección cilíndrica (40) que presenta un primer diámetro (D1) y con una segunda sección cilíndrica (41) que presenta un segundo diámetro (D2).
- 35 6. Amortiguador de troquel hidráulico (20) según la reivindicación 5, caracterizado porque la primera y la segunda cámara de trabajo (47, 48) están dispuestas en la primera sección cilíndrica (40) y la tercera cámara de trabajo (53) está dispuesta en la segunda sección (41).
7. Amortiguador de troquel hidráulico (20) según la reivindicación 1, caracterizado porque la tercera cámara de
40 trabajo (53) está conectada hidráulicamente a un dispositivo de regulación de presión (67) que puede activarse eléctricamente.
8. Amortiguador de troquel hidráulico (20) según la reivindicación 1, caracterizado porque la tercera cámara de trabajo (53) está conectada hidráulicamente a una válvula de succión posterior (66).
- 45 9. Amortiguador de troquel hidráulico (20) según la reivindicación 1, caracterizado porque la válvula de succión posterior (66) está conectada hidráulicamente a un depósito hidráulico (65) que proporciona una presión en el rango de 5 bar a 15 bar.

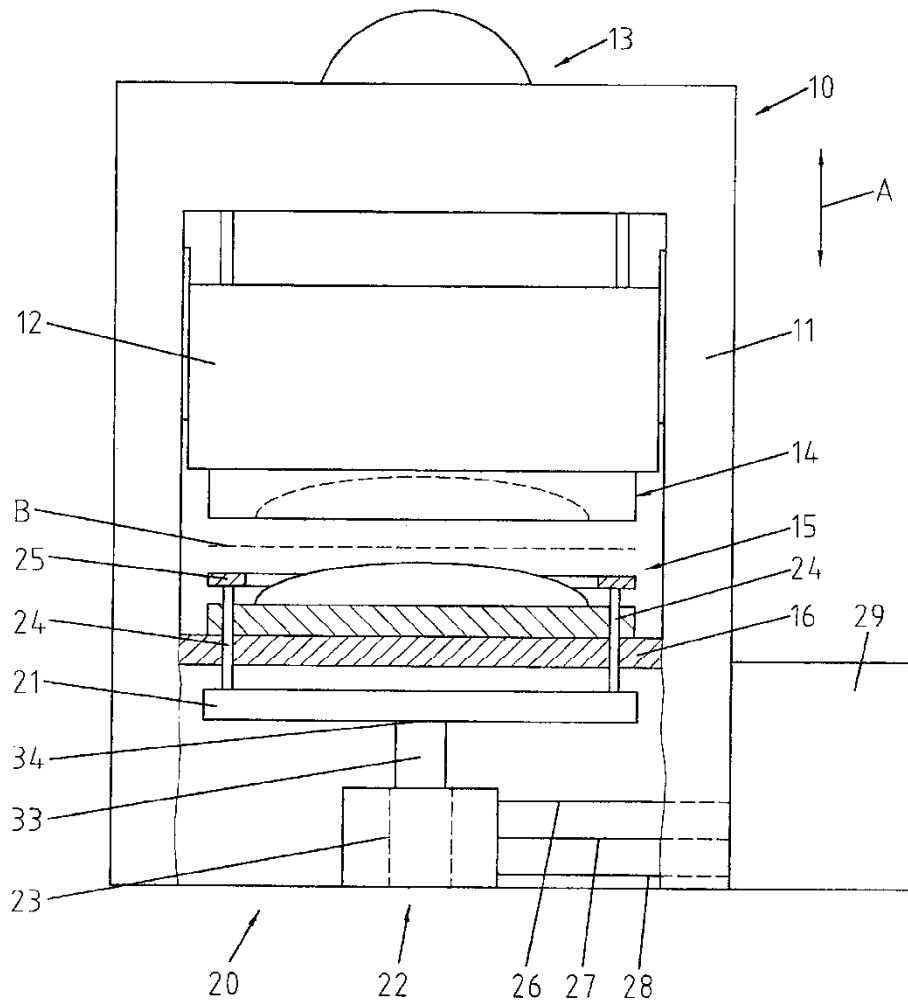


Fig.1

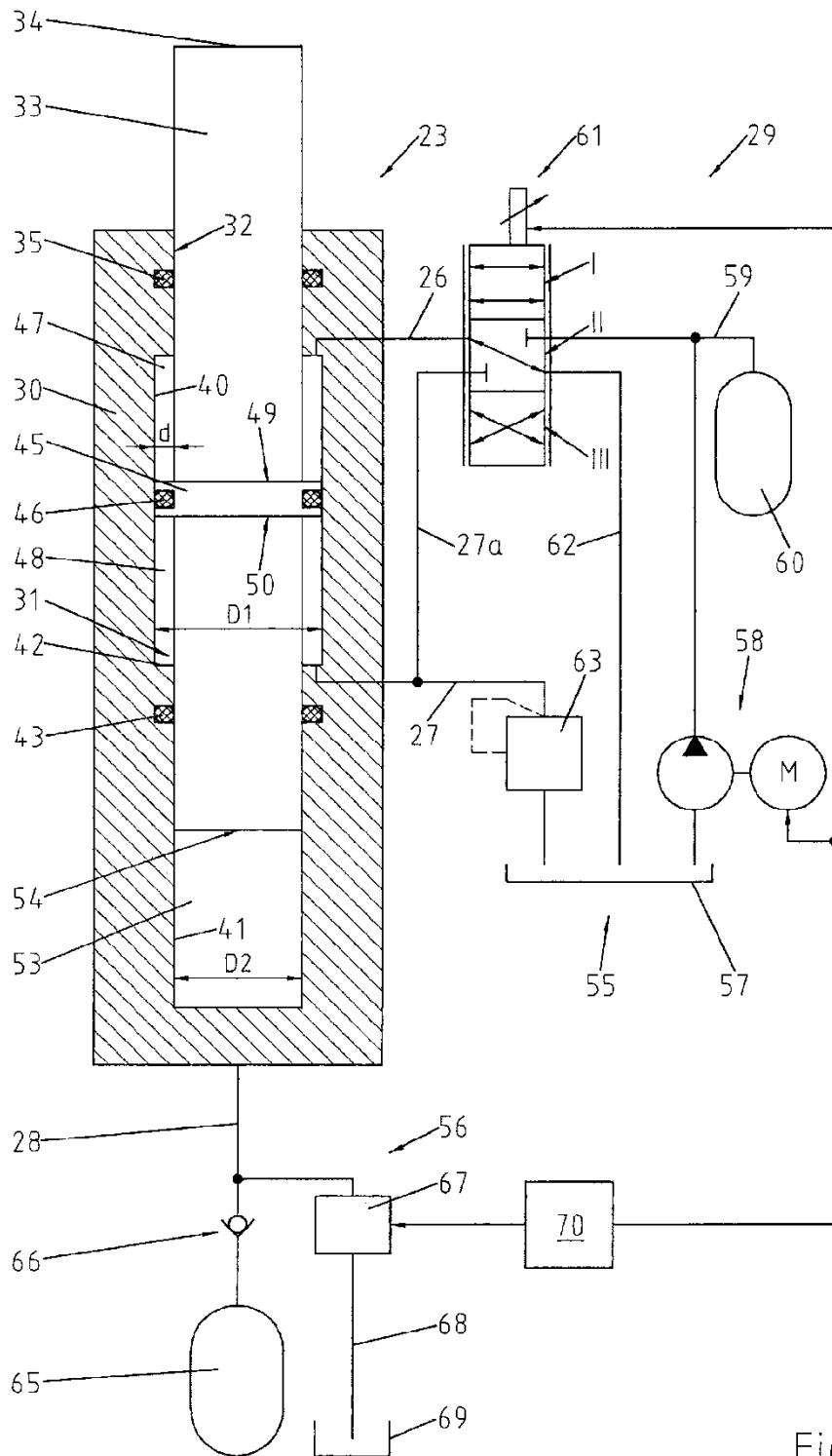


Fig.2

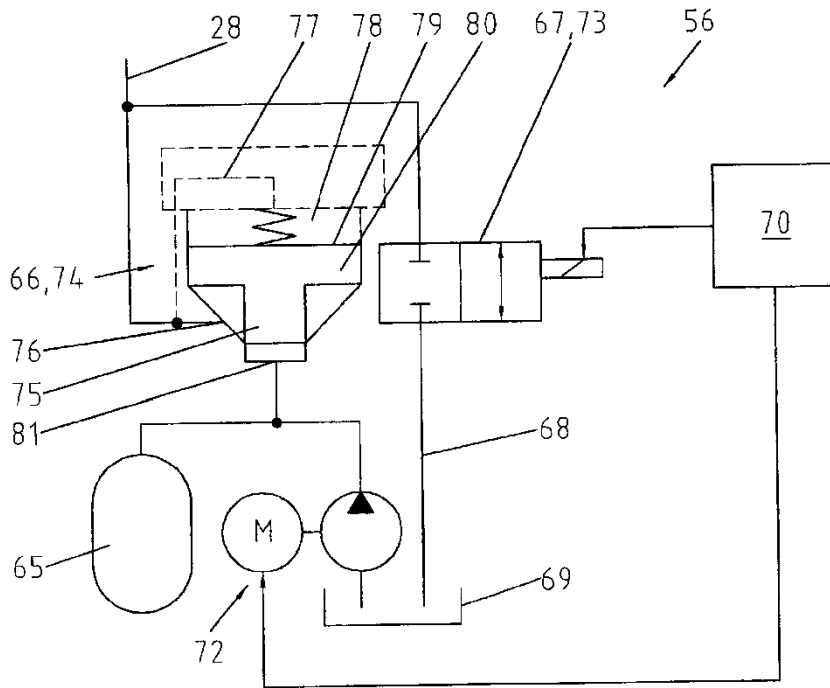


Fig.3

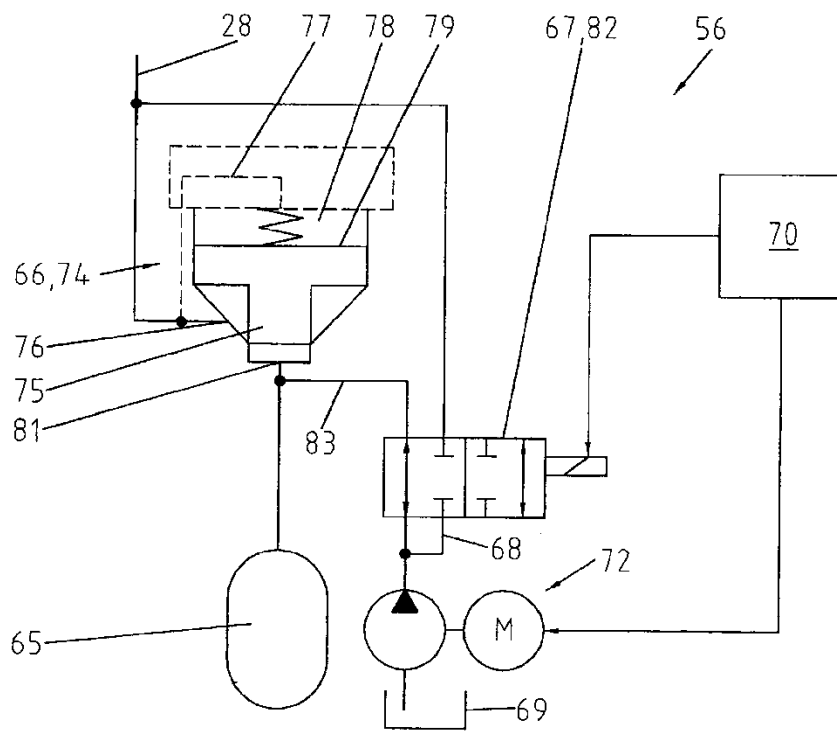


Fig.4

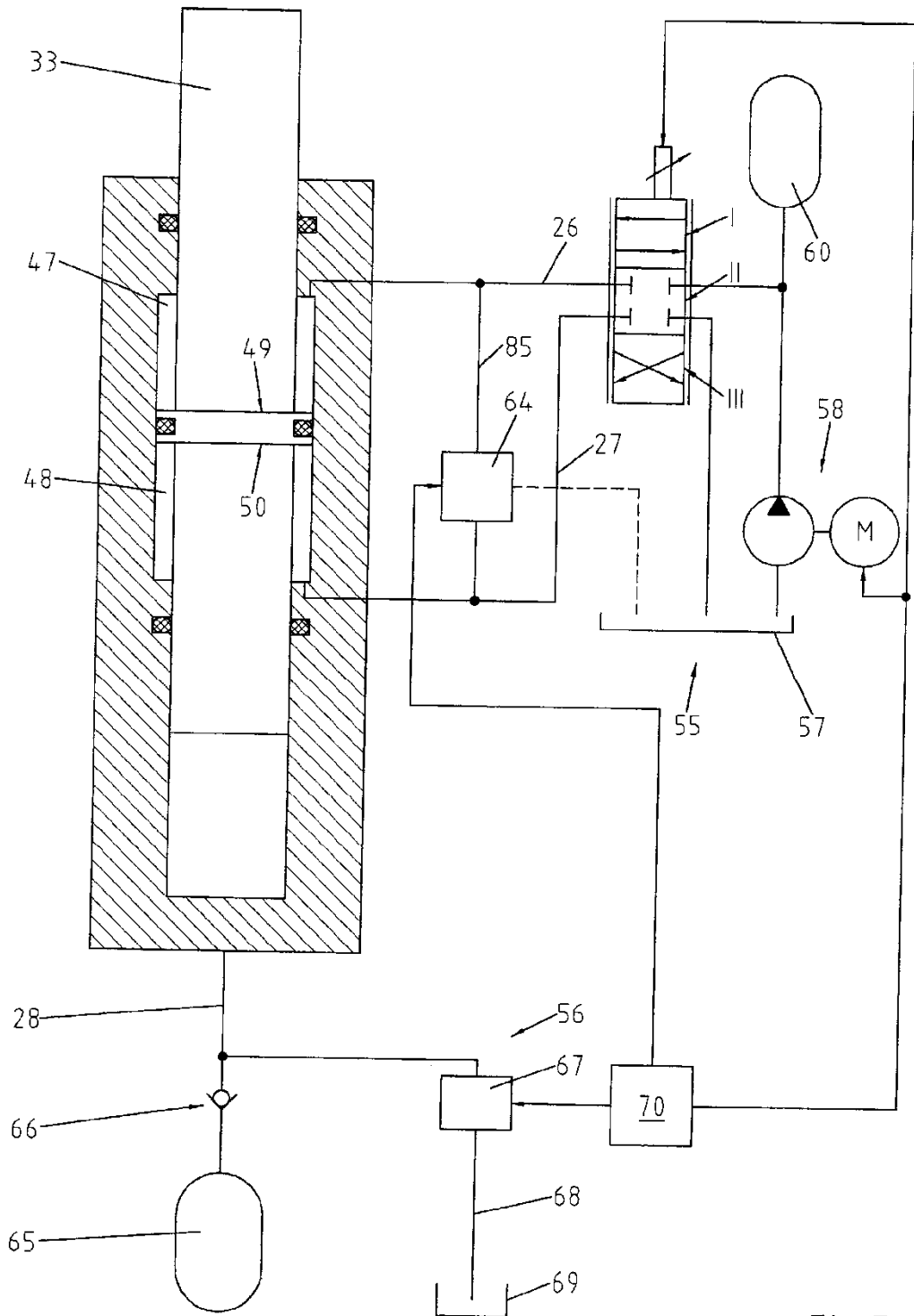


Fig.5

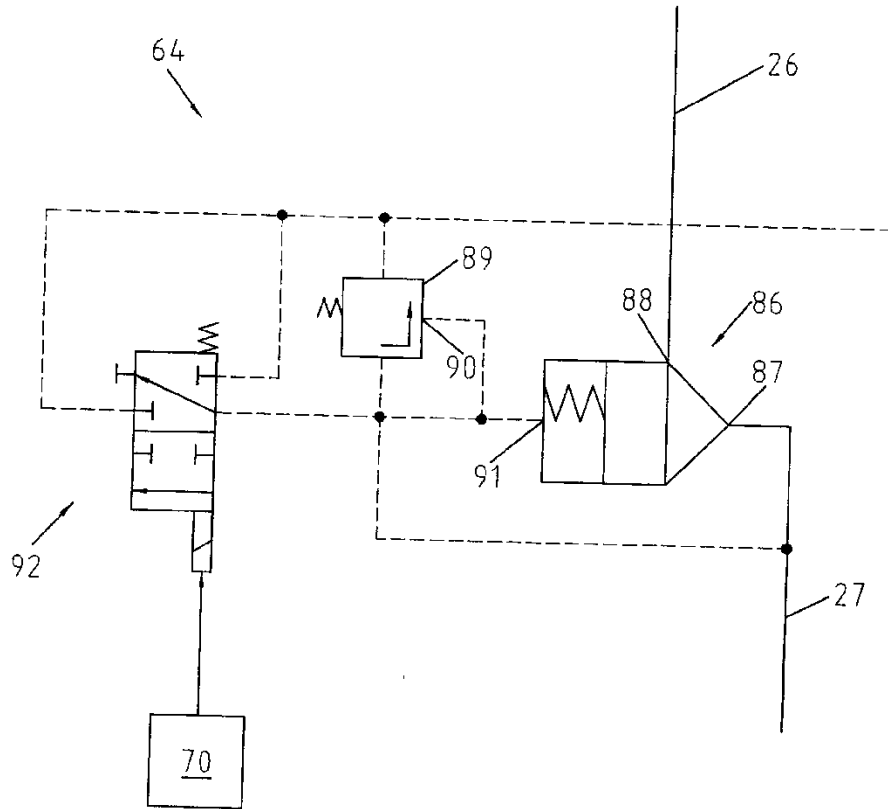


Fig.6