

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 612 341**

51 Int. Cl.:

B30B 15/16 (2006.01)

B30B 1/32 (2006.01)

F15B 1/027 (2006.01)

F15B 11/032 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **09.04.2015** **PCT/EP2015/000744**

87 Fecha y número de publicación internacional: **15.10.2015** **WO15154873**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **09.04.2015** **E 15718348 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **02.11.2016** **EP 3027403**

54 Título: **Prensa automática**

30 Prioridad:

11.04.2014 DE 102014005352

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
16.05.2017

73 Titular/es:

**HOERBIGER AUTOMATISIERUNGSTECHNIK
HOLDING GMBH (100.0%)
Südliche Römerstrasse 15
86972 Altenstadt, DE**

72 Inventor/es:

**STÜCKLE, ANDREAS;
SCHAIBLE, JOCHEN;
SIRINIVASAN, DEEPAK;
MÖSSLANG, SIMON y
TRITTLER, MARTIN**

74 Agente/Representante:

RIERA BLANCO, Juan Carlos

ES 2 612 341 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

Prensa automática.

- 5 La presente invención se refiere a una prensa automática con un útil inferior y un útil superior bajable y elevable mediante un accionamiento lineal hidráulico, comprendiendo el accionamiento lineal hidráulico al menos una unidad de accionamiento hidráulica, cerrada herméticamente y una unidad de control que actúa sobre esta.
- 10 prensas automáticas del tipo indicado anteriormente se conocen y usan en diversas realizaciones y configuraciones. En el estado de la técnica especializado figuran en particular el documento DE 102009052531 A1, así como el DE 102012013098 A1. Las prensas automáticas, cuyo accionamiento lineal hidráulico comprende al menos una unidad de accionamiento hidráulica cerrada herméticamente, tal y como según los dos documentos
- 15 mencionados anteriormente, se destacan por distintas ventajas relevantes en la práctica respecto a prensas automáticas semejantes en las que el accionamiento lineal hidráulico comprende al menos una unidad de accionamiento hidráulica abierta, es decir, una unidad de accionamiento hidráulica con un depósito ventilado a la atmósfera. En este sentido se debe resaltar en particular que las prensas automáticas de este tipo pueden satisfacer incluso
- 20 aquellos requisitos que se plantean en la tecnología de salas blancas. Que la al menos una unidad de accionamiento hidráulica del accionamiento lineal hidráulico esté cerrada herméticamente posibilita por lo demás aplicar una presión base determinada al sistema hidráulico lo que, por su lado, es ventajoso en múltiples aspectos. Una presión previa correspondiente posibilita una reducción de las secciones transversales de línea con aumento
- 25 simultáneo de la dinámica de la unidad de accionamiento hidráulica, sin que esto conlleve el peligro de cavilaciones. A este respecto, del documento DE 102012013098 A1 se puede deducir una prensa automática realizada con unidades de accionamiento hidráulicas especialmente compactas, dado que en la unidad de accionamiento hidráulica correspondiente uno y el mismo acumulador de presión actúa, por un lado, (directamente) en la cámara de
- 30 trabajo de bajada y proporciona, por otro lado - a través de un transductor de presión - una presión previa en el sistema hidráulico.

Partiendo de este estado de la técnica, la presente invención tiene el objetivo de proporcionar una prensa automática que se destaque por una capacidad de funcionamiento aumentada y

35 una seguridad de funcionamiento elevada.

El planteamiento del objetivo especificado anteriormente se consigue mediante la prensa automática especificada en la reivindicación 1. Respecto a la prensa automática según el documento DE 102012013098 A1 y en comparación a esta, la prensa automática según la

40 presente invención se destaca porque la al menos una unidad de accionamiento hidráulica se puede conmutar de un modo de trabajo, mientras tanto dentro de la al menos una unidad de accionamiento hidráulica se sobrepasa de forma constante y en todo lugar una presión base situada por encima de la presión ambiente, a un modo de reposo, con cuya finalidad en paralelo al transductor de presión existe un bypass con una primera válvula de boqueo

45 controlable por la unidad de control, que boquea en su posición de bloqueo al menos la dirección de paso del lado de alta presión del transductor de presión hacia su lado de baja presión, pudiéndose conectar además el lado de baja presión del transductor de presión con la cámara de trabajo de bajada a través de una segunda válvula de bloqueo controlable por la

50 unidad de control y pudiéndose conectar la salida de presión del grupo hidráulico con la cámara de trabajo de elevación a través de una tercera de boqueo controlable por la unidad de control. Mientras que en la prensa automática según el documento DE 102012013098 A1 el útil superior está pretensado - a través del acumulador de presión conectado con la cámara de elevación que actúa en ésta de forma constante - en la dirección hacia el punto muerto superior, en el sentido de que el útil superior siempre adopta su posición elevada máxima sin

solicitud activa de la cámara de trabajo de bajada por parte del grupo hidráulico, en la prensa automática según la presente invención se puede conmutar entre dos modos de funcionamiento, a saber, entre un modo de trabajo, en el que la prensa automática funciona esencialmente conforme a aquella según el estado de la técnica mencionado, por un lado, y un modo de reposo, en el que el útil superior adopta una posición bajada máxima, definida típicamente mediante topes, por su lado. A través de una excitación correspondiente de las válvulas de bloqueo previstas según la invención mediante la unidad de control se abren para ello el bypass que existe en paralelo al transductor de presión, así como la conexión del lado de baja presión del transductor de presión hacia la cámara de trabajo de bajada. Debido a las relaciones de superficie de la cámara de trabajo de elevación, por un lado, y la cámara de trabajo de bajada, por otro lado, el útil superior se puede mover hacia debajo de esta manera sin puesta en funcionamiento del grupo hidráulico en su posición completamente bajada, adoptando el pistón del transductor de presión al mismo tiempo una posición tal en la que es máximo el volumen - conectado directamente con el acumulador de presión a través de la primera válvula abierta - del lado de baja presión del transductor de presión. De esta manera la unidad de cilindro - pistón hidráulica, así como el transductor de presión "tragan" el líquido hidráulico en una escala tal y como no es el caso en el modo de trabajo. En el caso de adaptación correspondiente del acumulador de presión a la geometría del transductor de presión y de la al menos una unidad de cilindro - pistón hidráulica, la unidad de cilindro - pistón hidráulica y el transductor de presión tragan tanto líquido hidráulico en el modo de reposo que se agota el volumen de tampón del acumulador hidráulico. Si el acumulador de presión está realizado como acumulador de burbuja, en este caso su membrana se sitúa en la tubuladura de conexión y la cierre, lo que tiene como consecuencia que la presión en el sistema no se determina más prolongadamente por la presión de gas en el acumulador de presión. La presión del sistema cae de forma repentina; y el sistema se descarga. De este modo se puede conseguir una reducción decisiva del peligro de fugas - en los tiempos de parada. Además, en el sentido de una seguridad de funcionamiento claramente aumentada, se puede destacar que en los tiempos de parada el útil superior se puede apoyar - en su posición bajada máxima - sobre topes mecánicos; de esta manera se puede impedir con certeza un ladeo del útil superior, tal y como no se puede excluir con suficiente seguridad en prensas automáticas conocidas del tipo mencionado al inicio durante un posible tiempo de parada más prolongado debido a una fuga unilateral o desigual dentro de las dos unidades de accionamiento. Además, se debe mencionar como ventaja relevante y práctica, que la altura constructiva de la prensa automática es mínima en su modo de reposo (a mantener sin consumo de energía), lo que en particular en el transporte y en la colocación de la prensa automática tiene una importancia considerable. En la prensa automática según el documento DE 102012013098 A1, en cambio el útil superior sólo se puede llevar a su posición bajada de forma activa - es decir, bajo solicitud de la cámara de trabajo de bajada mediante el grupo hidráulico.

En lugar de la bajada representada anteriormente del útil superior debido al peso propio solo mediante conmutación de la primera y de la segunda válvula de boqueo a su posición de conmutación conforme al modo de reposo, el útil superior se puede desplazar al punto muerto inferior alternativamente también de forma activa, es decir, mediante solicitud de la cámara de trabajo de bajada desde el grupo hidráulico y luego abrir la primera válvula de bloqueo, de modo que entre el lado de alta presión y el lado de baja presión del transductor de presión se ajusta una compensación de presión y se desplaza correspondientemente el pistón del transductor de presión completamente en la dirección hacia el lado de baja presión. Para transferir la prensa automática - con bajada completa de su útil superior - del modo de trabajo al modo de reposo, en el caso de la primera válvula de bloqueo bloqueada, es decir, en el caso de no circulación o no accionamiento de la primera válvula de bloqueo, también se puede realizar una reducción de presión en el sistema a través de la bomba - operada opcionalmente durante el funcionamiento normal o en el funcionamiento generador, para lo cual es suficiente que la segunda válvula de boqueo controlable y la tercera válvula de bloqueo controlable se

lleven a su posición de conmutación conforme al modo de reposo. Los aspectos y ventajas expuestos anteriormente son válidos para estas variantes de la misma manera.

5 Para poner en funcionamiento la prensa automática, es decir, llevarla de su modo de reposo a su modo de trabajo, la primera válvula de boqueo se cambia - mediante la unidad de control, de modo que el bypass respecto al transductor de presión está bloqueado al menos en la dirección de paso del lado de alta presión del transductor de presión hacia su lado de baja presión. Simultáneamente se conmuta la tercera válvula de bloqueo, de modo que la salida de presión del grupo hidráulico se puede conectar con la cámara de trabajo de elevación (y el acumulador de presión). Mediante la puesta en funcionamiento del grupo hidráulico se llena la cámara de trabajo de elevación y se eleva el útil de elevación, empujándose simultáneamente el líquido hidráulico que se escapa de la cámara de trabajo de bajada, en tanto que este no se le suministra al espacio de trabajo de elevación a través del grupo hidráulico, al acumulador de presión. En el caso de prensas automáticas, que disponen de dos (o más) unidades de accionamiento desacopladas hidráulicamente - durante la transferencia de la máquina de su modo de reposo a su modo de trabajo - la elevación correspondiente del útil superior mediante las dos unidades de accionamiento se controla por volumen sincronamente y en paralelo, de modo que se impide un ladeo del útil superior durante la elevación correspondiente. La elevación ha terminado cuando ambas unidades de accionamiento han alcanzado su punto muerto superior que sirve como punto de referencia para el control de la máquina.

A este respecto, con el uso de las válvulas de bloqueo previstas según la invención, es posible adaptar entre sí las dos unidades de accionamiento, de tal manera que en sus puntos muertos superiores actúan relaciones de presión idénticas en ambos sistemas. Esto se realiza a través de una influencia en la posición del pistón del transductor de presión correspondiente en el punto muerto superior del útil superior. Ya que, en el caso de condiciones límite idénticas por lo menos dentro de la unidad de accionamiento correspondiente, la cantidad del líquido hidráulico en el acumulador de presión y por consiguiente la presión previa en el lado de alta presión es tanto mayor cuanto más lejos se desplaza el pistón del transductor de presión en la dirección hacia su lado de baja presión. Mediante una equiparación de las dos unidades de accionamiento se pueden compensar modificaciones de volumen / presión individuales que se originan, por ejemplo, por una fuga interna, de modo que sin embargo en la posición de referencia (ubicación del punto muerto superior) reinan presiones idénticas en el lado de alta presión, de modo que las dos cámaras de trabajo de elevación se solicitan de forma idéntica, por lo que en ambos lados del útil superior de la prensa automática se ajustan fuerzas de recuperación. Un reglaje semejante posibilita una sincronización óptima de las dos unidades de accionamiento, lo que contrarresta no sólo el peligro de un ladeo de útil superior, sino que también favorece un resultado de funcionamiento óptimo.

40 En el marco de la presente invención es ventajoso no sólo, según se ha expuesto anteriormente, un reglaje de las dos unidades de accionamiento entre sí. Mejor dicho también se realiza de forma especialmente preferida una calibración de las unidades de accionamiento individuales a un nivel de presión determinado. Este se ajusta, según se ha explicado anteriormente, a través de la especificación de la posición del pistón de los transductores de presión, y a saber preferiblemente de modo que es suficiente la presión en los acumuladores de presión de las dos unidades de accionamiento, a fin de elevar de forma fiable el útil superior al final del proceso de prensado y reconducir al punto muerto superior. Por otro lado, la presión en los acumuladores de presión de las dos unidades de accionamiento se limita preferiblemente a este nivel. Así los grupos hidráulicos no necesitan trabajar durante el prensado contra una fuerza de retomo innecesariamente elevada. Esto se ajusta a la dinámica del proceso de prensado, así como a la capacidad de rendimiento de la prensa automática, trata con cuidado a la última y también es en particular un aspecto de la eficiencia de máquina; por lo que se pueden minimizar las pérdidas.

La calibración anterior también es apropiada en particular para una compensación de la influencia de diferentes temperaturas de funcionamiento. Por lo que con ello se puede contrarrestar un aumento de la presión de tensión previa en el lado del acumulador de presión debido a temperaturas de funcionamiento crecientes. A la inversa con temperaturas de funcionamiento especialmente bajas (p. ej. con temperaturas ambiente $< 5^{\circ}\text{C}$) se puede elevar la presión de tensión previa de forma activa (mediante desplazamiento de los pistones de los transductores de presión en la dirección a su lado de baja presión). En tanto que la presión de tensión prevista también se puede ajustar con diferentes temperaturas de funcionamiento de forma dirigida al valor ideal (véase arriba), la unidad de accionamiento, en lo que se refiere al acumulador de presión y su llenado, no se debe diseñar de forma previsora a las temperaturas más baja. De este modo se evita que con las temperaturas de funcionamiento situadas por encima de la temperatura de funcionamiento mínima siempre se trabaje contra una contrapresión innecesariamente elevada, con las repercusiones positivas ya expuestas en la eficiencia de la máquina.

La calibración demuestra ser favorable por lo demás por los motivos expuestos no solo en prensas automáticas con varias unidades de accionamiento. Mejor dicho también es ventajoso evidentemente en prensas automáticas con solo una unidad de accionamiento por motivos de eficiencia de máquina, a fin de poder predeterminedir condiciones óptimas para la situación de funcionamiento correspondiente. Gracias a la calibración se puede establecer en cualquier momento un estado de funcionamiento óptimo de la prensa automática.

Con vistas a las posibilidades expuestas anteriormente de la calibración y/o del reglaje hidráulico de varias unidades de accionamiento, a la al menos una unidad de accionamiento se le asocia de forma especialmente preferible al menos un sensor de presión, cuyos valores medidos se le pueden suministrar a la unidad de control. En prensas automáticas con varias unidades de accionamiento (desacopladas hidráulicamente), a cada unidad de accionamiento se le asocia preferiblemente al menos un sensor de presión semejante. Los sensores de presión de este tipo pueden estar dispuestos en particular en los dos transductores de presión, principalmente en su lado de alta presión correspondiente - en conexión con el acumulador de presión; dado que es especialmente interesante para el reglaje hidráulico de las dos unidades de accionamiento la presión hidráulica existente en el lado de alta presión, a la que se somete constantemente la cámara de trabajo de elevación (véase arriba).

En el caso de sensores de presión previstos en el lado de baja presión en los transductores de presión se puede determinar la presión en el lado de alta presión a través de la relación de presión - determinada por la geometría del transductor de presión - entre el lado de baja presión y lado de alta presión. Del momento a proporcionar por los motores de los grupos hidráulicos se puede deducir la presión hidráulica; en este caso se puede prescindir de sensores de presión específicos. Según otro perfeccionamiento preferido de nuevo, a los transductores de presión de las dos unidades de accionamiento se les asocian sensores de desplazamiento que detectan la posición del pistón correspondiente. Las señales de posición que representan la posición del pistón de los transductores de presión se conectan al control de máquina. La posición de los pistones de los transductores de presión en el punto muerto superior se supervisa entre otros de manera que está a disposición suficiente carrera de pistón para la facilitación de líquido hidráulico (en el lado de baja presión del transductor de presión) para la alimentación del grupo hidráulico asociado durante el prensado.

Mientras que en el marco de la presente invención entra en consideración que para la elevación del útil superior y su bajada se usan distintas unidades de cilindro pistón, entonces resulta ser ventajoso - en particular bajo aspectos de un espacio constructivo o necesidad de espacio lo más pequeños posibles para la al menos una unidad de accionamiento hidráulica - que la o cada unidad de accionamiento hidráulica presente al menos una unidad de cilindro - pistón hidráulica de doble efecto, que se usa tanto en la elevación del útil superior, como

también en su bajada. En el caso de apropiado dimensionado y forma constructiva, lo que se considera como especialmente ventajoso, la o cada unidad de accionamiento hidráulica presenta exactamente una (única) unidad de cilindro - pistón hidráulica de doble efecto, que comprende tanto la cámara de trabajo de elevación como también la cámara de trabajo de bajada.

En interés de un coste técnico de control y en aparatos lo más bajo posible, como también de un espacio constructivo requerido lo más bajo posible, la segunda y la tercera válvula de bloqueo forman, según otro perfeccionamiento preferido de la presente invención, una unidad de válvula con selección del modo de funcionamiento, de tal manera que en una primera posición de válvula (modo de trabajo), la salida de presión del grupo hidráulico está conectada con la cámara de trabajo de bajada y la conexión de la cámara de trabajo de bajada con el lado de baja presión del transductor de presión esta interrumpida, mientras que en una segunda posición de válvula (modo de reposo), la salida de presión del grupo hidráulico está conectado con la cámara de trabajo de elevación y la cámara de trabajo de bajada está conectada con el lado de baja presión del transductor de presión. A este respecto, una unidad de válvula con selección del modo de funcionamiento de este tipo comprende de forma especialmente preferida una válvula multivía.

Todas las válvulas de bloqueo previstas según la invención están realizadas por lo demás de forma especialmente preferida como válvulas proporcionales, para permitir una bajada gradual controlada del útil superior a su posición de reposo.

En la unidad de válvula con selección del modo de funcionamiento también puede estar integrada por lo demás, según un perfeccionamiento preferido de nuevo de la invención, la primera válvula de bloqueo, de tal manera que el bypass (respecto al transductor de presión) está abierto en el modo de reposo y bloqueado en el modo de trabajo al menos en la dirección de paso del lado de alta presión del transductor de presión hacia su lado de baja presión. En la dirección de paso del lado de baja presión hacia el lado de alta presión del transductor de presión también es posible entretanto un flujo - mediante la implementación de una función de retención - en la "posición de bloqueo" de la primera válvula de bloqueo.

En la aplicación de la presente invención, la unidad de accionamiento hidráulica (o las unidades de accionamiento hidráulicas) funciona(n) con (respectivamente) un grupo hidráulico no reversible. Esto es interesante y atractivo desde el punto de vista económico. Diversos de los aspectos expuestos anteriormente, según están caracterizados para la prensa automática según la invención, también se pueden usar ventajosamente en otras aplicaciones conforme a accionamientos lineales hidráulicos construidos. Ante estos antecedentes la reivindicación 13 está dirigida a un accionamiento lineal hidráulico de este tipo como tal.

Más arriba ya se ha expuesto que la prensa automática también se puede transferir eventualmente en el caso de primera válvula de bloqueo bloqueada del modo de trabajo al modo de reposo, realizándose una compensación de presión en el sistema en lugar de a través del bypass existente respecto al transductor de presión (en el caso de posición de conmutación correspondiente de la segunda y de la tercera válvula de bloqueo previstas según la invención) a través de la válvula del grupo hidráulico. En este sentido entra en consideración eliminar completamente la primera válvula de bloqueo controlable dispuesta en la prensa automática según la invención en el bypass respecto al transductor de presión y dejar allí en una válvula de retención, que bloquea en la dirección del lado de alta presión del transductor de presión hacia su lado de baja presión. Dado que también sin la primera válvula de bloqueo controlable es posible no sólo, según está expuesto, la transferencia de la prensa automática del modo de trabajo al modo de reposo, sino también a la inversa la transferencia de la prensa automática del modo de reposo al modo de trabajo, inclusive de la calibración descrita detalladamente anteriormente de la unidad de accionamiento. Con dimensionado apropiado del transductor de

presión, de manera que su volumen a disposición como máximo en el lado de baja presión (todavía) no se usa completamente en el modo de reposo de la prensa automática, sino que mejor dicho todavía existe una capacidad para la recepción de líquido hidráulico empujado fuera de la cámara de trabajo de bajada - durante la elevación del útil superior, entonces se puede prescindir incluso en conjunto del bypass hacia el transductor de presión, sin que esto conduzca a un menoscabo del modo de funcionamiento expuesto anteriormente de la prensa automática (inclusive la posibilidad de calibrar las unidades de accionamiento).

A continuación se explica más en detalle la presente invención mediante un ejemplo de realización preferido ilustrado (esquemáticamente) en el dibujo. A este respecto, el dibujo ilustra una de las dos unidades de accionamiento hidráulicas, autárquicas, que actúan sobre un útil superior de una prensa automática según la invención. Por lo demás se prescinde de la representación y explicación correspondiente de la prensa automática, ya que no se depende de ello para la comprensión de la presente invención y la presente invención se puede aplicar en relación con prensas automáticas cualesquiera, conocidas como tal por el estado de la técnica (p. ej. el documento DE 102009052531 A1 y DE 102012013098 A1, cuyo contenido completo de la publicación se hace mediante referencia al objeto de la presente publicación).

La prensa automática ilustrada en el dibujo en el fragmento aquí determinante (véase arriba) comprende un útil inferior y un útil superior 1 bajable y elevable mediante un accionamiento lineal hidráulico. A este respecto el accionamiento lineal hidráulico comprende dos unidades de accionamiento hidráulicas cerradas herméticamente, que actúan sobre el útil superior 1 y una unidad de control que actúa sobre éstas.

Cada unidad de accionamiento hidráulica 2 comprende una unidad de cilindro - pistón hidráulica 3 de doble efecto con un cilindro 4 y un pistón 6 conectado con el útil superior 1 a través de un vástago de pistón 5, un grupo hidráulico 7, un acumulador de presión 8 y un transductor de presión 9. El pistón 6 separa la cámara de trabajo de elevación 10 de la cámara de trabajo de bajada 11. En el modo de trabajo la unidad de accionamiento 2 trabaja tal y como se puede deducir del documento DE 10201201309a A1. En particular la cámara de trabajo de elevación 10 está sometida constantemente a presión a través del acumulador de presión 8, y a saber a un nivel de presión tal que el útil superior 1 está pretensado en su punto muerto superior. El movimiento de bajada se provoca mediante la solicitud de la cámara de trabajo de bajada 11 por parte del grupo hidráulico 7. A través del transductor de presión 9, que está conectado en el lado de alta presión con el acumulador de presión 8, el sistema se somete constantemente a una presión previa; en el sistema reina por consiguiente en el modo de trabajo de forma constante y en todo lugar al menos una presión base situada por encima de la presión ambiente.

La unidad de accionamiento está representada con una cámara de trabajo de bajada 11 unitaria. Pero evidentemente ésta también se puede subdividir, con las ventajas deducibles del documento DE 102012013098 A1, en una primera cámara de trabajo parcial, que sirve para la bajada (rápida) del útil superior 1 durante la marcha rápida, y una segunda cámara de trabajo parcial, que - junto con la primera cámara de trabajo parcial - sirve para la bajada (lenta) del útil superior 1 durante la marcha de prensado, estando conectada en este caso la segunda cámara de trabajo parcial con el lado de baja presión N del transductor de presión 9 a través de una válvula de aspiración (véase el documento DE 102012013098 A1).

Al contrario de lo que es válido para el estado de la técnica, la unidad de accionamiento hidráulica 2 ilustrada en el dibujo se puede conmutar según la invención del modo de trabajo al modo de reposo. Para ello en paralelo al transductor de presión 9 existe un bypass 12 con una primera válvula de bloqueo 13. Ésta está realizada como válvula proporcional de 2/2 vías con una posición de bloqueo, en la que (a través de una funcionalidad de retención) está bloqueada la dirección de paso del lado de alta presión H del transductor de presión 9 hacia su lado de

baja presión N, y una posición de paso en la que el lado de alta presión H y el lado de baja presión N del transductor de presión 9 están cortocircuitados. La primera válvula de bloqueo 13 está realizada como electroválvula que se puede controlar por la unidad de control.

5 Además, está prevista una unidad de válvula con selección del modo de funcionamiento 14, que está realizada como válvula proporcional de 4/2 vías y reúne en sí dos funcionalidades de la válvula de bloqueo. Y a saber el lado de baja presión N del transductor de presión 9 se puede conectar con la cámara de trabajo de bajada 11 a través de una segunda válvula de
10 boqueo 15 - controlable por la unidad de control; y la salida de presión 16 del grupo hidráulico 7 (no reversible) se puede conectar con la cámara de trabajo de elevación 10 (así como el acumulador de presión 8) a través de una tercera válvula de bloqueo 17 - controlable igualmente por la unidad de control. Mediante la integración constructiva y funcional de la
15 segunda válvula de bloqueo 15 y de la tercera válvula de bloqueo 17 en la unidad de válvula con selección del modo de funcionamiento 14, estas dos válvulas de bloqueo se accionan de forma acoplada, y a saber de tal manera que, en una primera posición de válvula mostrada en al dibujo (modo de trabajo), la salida de presión 16 del grupo hidráulico 7 está conectada con la
20 cámara de trabajo de bajada 11 y la conexión de la cámara de trabajo de bajada 11 con el lado de baja presión N del transductor de presión 9 está interrumpida, mientras que en una segunda posición de válvula (modo de reposo), la salida de presión 16 del grupo hidráulico 7 está conectada con la cámara de trabajo de elevación 10 y la cámara de trabajo de bajada 11 está
25 conectada con el lado de baja presión N del transductor de presión 9. Si en el modo de reposo la primera válvula de bloqueo 13 está conmutada en su posición de paso, entonces tiene lugar una compensación de presión tanto entre el lado de alta presión H y el lado de baja presión N del transductor de presión 9, como también entre la cámara de trabajo de elevación 10 y la cámara de trabajo de bajada 11 de la unidad de cilindro - pistón 3. El útil superior 1 se baja a una posición de reposo, en la que se apoya sobre topes, (o se mantiene allí cuando se ha
30 movido activamente a la posición bajada). El pistón 19 del transductor de presión 9, que se mueve libremente, se mueve tan lejos en la dirección hacia el lado de alta presión H, que el lado de baja presión N absorbe todo el líquido hidráulico del acumulador de presión 8. Si por ello la membrana del acumulador de presión 8 realizado como acumulador de burbuja llega al tope, entonces el sistema restante se queda sin presión de forma repentina.

Para transferir la prensa automática - bajo elevación del útil superior 1 a su ubicación final superior (determinada por los puntos muertos superiores de los pistones 6) - del modo de
35 reposo al modo de trabajo, se pone en funcionamiento el grupo agregado hidráulico 7 - en el caso de posición de conmutación no modificada de la unidad de válvula con selección del modo de funcionamiento 14, pero primera válvula de bloqueo 13 conmutada en la posición de bloqueo de retención. En la cámara de trabajo de elevación 10 se actúa desde el grupo
40 hidráulico 7 y se llena gradualmente, llegando a este respecto el líquido hidráulico empujado fuera de la cámara de trabajo de bajada 11, es decir, durante la elevación del útil superior 1, en tanto que no se le suministra a la cámara de trabajo de elevación 10 a través del grupo hidráulico 7, a través del bypass 12 al acumulador de presión 8. Al final de la elevación del útil superior 1, es decir, cuando los pistones 6 alcanzan su posición de punto muerto superior, se alimentan los grupos hidráulicos 7 respectivamente desde el lado de baja presión N del
45 transductor de presión 9 asociado. El líquido hidráulico impulsado por el grupo hidráulico 7 se empuja al acumulador de presión 8, en tanto que no se le suministra al lado de alta presión H del transductor de presión que se aumenta conforme al movimiento del pistón 19 del transductor de presión 9. El llenado correspondiente del acumulador de presión 8 - bajo movimiento continuado del pistón 19 del transductor de presión 9 en la dirección hacia su lado
50 de baja presión N - se realiza hasta que se ha alcanzado el nivel de presión predeterminado por el control de máquina (es decir, en particular la presión de consigna en el lado de alta presión H) ("calibración"). Ahora también se cambian las dos válvulas de bloqueo 15 y 17, de modo que adoptan de nuevo su posición de conmutación ilustrada en el dibujo, que se corresponde al modo de trabajo de la prensa automática.

Se realiza una medición de presión siempre y cuando no se deriva la consecución del nivel de presión predeterminado en el lado de alta presión a partir del par de fuerzas del motor del accionamiento hidráulico 7. Entonces al lado de alta presión H y/o al lado de baja presión N del transductor de presión 9 de las dos unidades de accionamiento 2 pueden estar asociados
5 sensores de presión 20, cuyos valores medidos se le pueden suministrar a la unidad de control. Mediante estos valores medidos de presión se puede realizar, alternativamente a la derivación preferida del nivel de presión del momento motor (eventualmente bajo inclusión de un límite de momento predeterminable por el control de máquina), la calibración explicada anteriormente de las dos unidades de accionamiento 2 y su reglaje hidráulico, debido a ello en el punto muerto
10 superior de las dos unidades de accionamiento 2 existe en el lado de alta presión el nivel de presión igual e ideal.

La secuencia descrita anteriormente durante la transición del modo de reposo al modo de funcionamiento se produce sin más porque la relación de superficie del pistón entre el lado de
15 baja presión N y el lado de alta presión H del transductor de presión es mayor en un múltiplo (p. ej. en un factor entre 4 y 8) que la relación de superficie del pistón entre cámara de trabajo de bajada 11 y cámara de trabajo de elevación 10. Ha resultado ser especialmente apropiada para una aplicación típica una relación de reducción de presión del transductor de presión entre 50 :
20 1 y 100 : 1 y una relación de superficie de pistón entre cámara de trabajo de bajada y elevación entre 8 : 1 y 20 : 1. En el caso de otras geometrías se pudo conseguir la secuencia en caso necesario mediante una válvula auxiliar, que bloquea hidráulicamente el transductor de presión hasta la elevación completa del útil superior 1.

Para la elevación del útil superior 1 de su posición de reposo (véase arriba), que se realiza
25 durante la transición del modo de reposo al modo de trabajo de la prensa automática, se hacen funcionar las dos unidades de accionamiento 2 en paralelo, de forma controlada en volumen sincronamente. Los grupos hidráulicos 7 se hacen funcionar con caudal idéntico - mediante excitación correspondiente de sus motores M por parte de la unidad de control. De este modo
30 no existe un peligro de un ladoeo.

Para la supervisión del sistema a los transductores de presión 9 de las dos unidades de accionamiento 2 se les asocian sensores de desplazamiento 18, que detectan la posición del
35 pistón 19 del transductor de presión 9 en cuestión. Dado que, según está expuesto arriba, existe una relación entre la posición del pistón 19 del transductor de presión 9 y la presión en el lado de alta presión, en el caso de ubicación en el punto muerto superior del pistón 6 de la unidad de accionamiento 2 en cuestión también se puede deducir de la posición del pistón 19 del transductor de presión 9 un nivel de presión determinado en el lado de alta presión, sin embargo, existiendo en este sentido influencias de temperatura. Para tener en cuenta éstas en
40 el control de la máquina pueden estar previstos, según se ilustra a modo de ejemplo en el lado de baja presión N del transductor de presión 9, sensores de temperatura 21, distribuidos preferiblemente en distintas posiciones dentro del sistema.

REIVINDICACIONES

1. Prensa automática con un útil inferior y un útil superior (1) bajable y elevable mediante un accionamiento lineal hidráulico, en la que el accionamiento lineal hidráulico comprende al menos una unidad de accionamiento hidráulica (2) cerrada herméticamente y una unidad de control que actúa sobre esta y en un modo de trabajo una presión base situada por encima de la presión ambiente se sobrepasa de forma constante y en todo lugar dentro de la unidad de accionamiento hidráulica (2), con las características siguientes:
 - la unidad de accionamiento hidráulica comprende al menos una unidad de cilindro - pistón hidráulica (3) que actúa sobre el útil superior (1), un grupo hidráulico (7), un acumulador de presión (8) y un transductor de presión (9);
 - la al menos una unidad de cilindro - pistón hidráulica (3) comprende al menos una cámara de trabajo de bajada (11) así como al menos una cámara de trabajo de elevación (10);
 - con el acumulador de presión (8) están conectados al menos una cámara de trabajo de elevación (10) así como el lado de alta presión (H) del transductor de presión (9);
 - el grupo hidráulico (7) se puede alimentar para la solicitud de al menos una cámara de trabajo de bajada (11) desde el lado de baja presión (N) del transductor de presión (9);
 - la al menos una unidad de accionamiento hidráulica (2) se puede conmutar del modo de trabajo a un modo de reposo;
 - para ello existe en paralelo al transductor de presión (9) un bypass (12) con una primera válvula de cierre (13) controlable por la unidad de control, que bloquea en su posición de bloqueo al menos la dirección de paso del lado de alta presión (H) del transductor de presión (9) hacia su lado de baja presión (N);
 - además, el lado de baja presión (N) del transductor (9) se puede conectar con la cámara de trabajo de bajada (11) a través de una segunda válvula de bloqueo (15) controlable por la unidad de control;
 - y la salida de presión (16) del grupo hidráulico (7) se puede conectar con la cámara de trabajo de elevación (10) a través de una tercera válvula de bloqueo controlable por la unidad de control.
2. Prensa automática según la reivindicación 1, **caracterizada** porque la o cada unidad de accionamiento hidráulica (2) presenta al menos una unidad de cilindro - pistón hidráulica (3) de doble efecto.
3. Prensa automática según la reivindicación 2, **caracterizada** porque la o cada unidad de accionamiento hidráulica (2) presenta exactamente una unidad de cilindro - pistón hidráulica (3) de doble efecto.
4. Prensa automática según una de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizada** porque la segunda válvula de bloqueo (15) y la tercera válvula de bloqueo (17) forman una unidad de válvula con selección del modo de funcionamiento (14) acoplada de tal manera que en una primera posición de válvula (modo de trabajo), la salida de presión (16) del grupo hidráulico (7) está conectada con la cámara de trabajo de bajada (11) y la conexión de la cámara de trabajo de bajada (11) con el lado de baja presión (N) del transductor de presión (9) esta interrumpida y en una segunda posición de válvula (modo de reposo), la salida de presión (16) del grupo

hidráulico (7) está conectada con la cámara de trabajo de elevación (10) y la cámara de trabajo de bajada (11) está conectada con aliado de baja presión (N) del transductor de presión (9).

- 5 5. Prensa automática según la reivindicación 4, **caracterizada** porque la primera válvula de bloqueo (13) está integrada en la unidad de válvula con selección del modo de funcionamiento (14), de tal manera que el bypass (12) está abierto en el modo de reposo y está bloqueado en el modo de trabajo al menos en la dirección de paso del lado de alta presión (H) del transductor de presión (9) hacia su lado de baja presión (N).
- 10 6. Prensa automática según una de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizada** porque el grupo hidráulico (7) está realizado de forma no reversible.
- 15 7. Prensa automática según una de las reivindicaciones 1 a 6, **caracterizada** porque el accionamiento lineal hidráulico comprende dos unidades de accionamiento (2) desacopladas hidráulicamente, iguales constructivamente y que actúan en paralelo sobre el útil superior.
- 20 8. Prensa automática según la reivindicación 7, **caracterizada** porque en la transición del modo de reposo al modo de trabajo las dos unidades de accionamiento (2) se pueden desplazar en paralelo, de forma controlada en volumen sincronamente al punto muerto superior.
- 25 9. Prensa automática según una de las reivindicaciones 1 a 8, **caracterizada** porque en la al menos una unidad de accionamiento (2) se puede realizar una rutina de calibración para el ajuste de un nivel de presión en el acumulador de presión (8), existente en un punto de referencia.
- 30 10. Prensa automática según la reivindicación 9, **caracterizada** porque al transductor de presión (9) de la al menos una unidad de accionamiento (2) se le asocia un sensor de desplazamiento (18) que detecta la posición del pistón (19) del transductor de presión (9) asociado.
- 35 11. Prensa automática según una de las reivindicaciones 1 a 10, **caracterizada** porque al transductor de presión (9) de la al menos una unidad de accionamiento (2) se le asocia al menos un sensor de presión (20) cuyos valores medidos se le pueden suministrar a la unidad de control.
- 40 12. Prensa automática según una de las reivindicaciones 1 a 10, **caracterizada** porque el par de fuerzas del motor del grupo hidráulico (7) se utiliza en el control de máquina como indicador para la presión hidráulica en el acumulador de presión (8).
- 45 13. Accionamiento lineal hidráulica, en particular para una prensa automática, para el movimiento de una parte accionada a lo largo de un eje de trabajo en una primera dirección de movimiento y una segunda dirección de movimiento opuesta a la primera dirección de movimiento, que comprende una unidad de accionamiento hidráulica (2) cerrada herméticamente, en la que en un modo de trabajo se sobrepasa de forma constante y en todo lugar una presión base situada por encima de la presión ambiente, con las características siguientes:
 - 50 - la unidad de accionamiento hidráulica (2) comprende al menos una unidad de cilindro - pistón hidráulica (3), un grupo hidráulico (7), un acumulador de presión (8) y un transductor de presión (9);
 - la al menos una unidad de cilindro - pistón hidráulica (3) comprende al menos una primera cámara de trabajo (10) operativa respecto a la primera dirección de movimiento, así como al

menos una segunda cámara de trabajo (11) operativa respecto a la segunda dirección de trabajo;

5 - con el acumulador de presión (8) están conectados al menos una primera cámara de trabajo (10) así como el lado de alta presión (H) del transductor de presión (9);

- el grupo hidráulico (7) se puede alimentar para la solicitud de al menos una segunda cámara de trabajo (11) desde el lado de baja presión (N) del transductor de presión (9);

10 - la al menos una unidad de accionamiento hidráulica (2) se puede conmutar del modo de trabajo a un modo de reposo;

15 - para ello existe en paralelo al transductor de presión (9) un bypass (12) con una primera válvula de cierre (13) controlable por la unidad de control, que bloquea en su posición de bloqueo al menos la dirección de paso del lado de alta presión (H) del transductor de presión (9) hacia su lado de baja presión (N);

20 - además, el lado de baja presión (N) del transductor (9) se puede conectar con la segunda cámara de trabajo (11) a través de una segunda válvula de bloqueo (15) controlable por la unidad de control;

- y la salida de presión (16) del grupo hidráulico (7) se puede conectar con la primera cámara de trabajo (10) a través de una tercera válvula de bloqueo controlable por la unidad de control.

