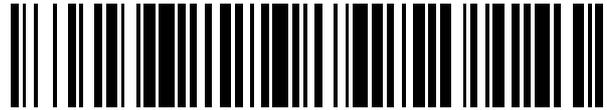


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 790 074**

51 Int. Cl.:

**F04B 23/02** (2006.01)

**F15B 11/08** (2006.01)

**F15B 15/18** (2006.01)

**B30B 15/16** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **31.07.2017 PCT/EP2017/069273**

87 Fecha y número de publicación internacional: **15.02.2018 WO18029019**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **31.07.2017 E 17751329 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **25.03.2020 EP 3497331**

54 Título: **Máquina-herramienta**

30 Prioridad:

**08.08.2016 DE 102016114635**

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

**27.10.2020**

73 Titular/es:

**Hawe Altenstadt Holding GmbH (100.0%)  
Südliche Römerstr. 15  
86972 Altenstadt, DE**

72 Inventor/es:

**RAUWOLF, MARTIN;  
RUSS, BERNHARD y  
SOCHER, ANDREAS**

74 Agente/Representante:

**VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro**

ES 2 790 074 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

## Máquina-herramienta

5 La presente invención se refiere, como se indica en el preámbulo de la reivindicación 1, a una máquina-herramienta con al menos una herramienta que puede moverse sustancialmente de forma vertical hacia arriba y abajo y sobre la que actúa al menos una unidad de accionamiento electrohidráulica, comprendiendo una disposición hidráulica de cilindro y émbolo de doble acción, orientada verticalmente, con un émbolo que sobresale del cilindro hacia abajo y que está acoplado a la herramienta, un depósito de líquido hidráulico, una unidad de motor y bomba con un motor eléctrico y con una bomba hidráulica accionada por este, y un bloque de válvula con una válvula de postaspiración, que está abridado al cilindro en la zona final superior del cilindro.

15 Las máquinas-herramienta del tipo genérico mencionado anteriormente son conocidas en las formas de realización más diversas para diferentes fines de aplicación. Un campo de aplicación típico son las prensas con diversas funciones (por ejemplo, prensas plegadoras, prensas rectificadoras, prensas deformadoras, prensas de polvo, etc.). A través de la válvula de postaspiración, la cámara de trabajo de la disposición hidráulica de cilindro y émbolo, que sirve para el prensado se llena durante el descenso de la herramienta en la llamada marcha rápida, es decir, antes del prensado activo en sí, pudiendo utilizarse para el descenso de la herramienta en la marcha rápida especialmente un accionamiento separado (por ejemplo, una disposición hidráulica de cilindro y émbolo con una sección transversal de émbolo relativamente pequeña), o bien, la fuerza de gravedad. El estado de la técnica pertinente está representado por ejemplo por los documentos WO01/53016A1, US6959581B2, CN204725877U, EP1228822B1, EP1232810B1, DE102012015118B3 y DE202015106161U1. El documento DE102012015118B3 describe una máquina-herramienta según el preámbulo de la reivindicación 1.

25 La presente invención tiene el objetivo de proporcionar una máquina-herramienta del tipo genérico, mejorada con respecto al estado de la técnica en cuanto a su aptitud para la práctica.

30 Este objetivo se consigue según una máquina-herramienta con las características de la reivindicación 1, de tal forma que al bloque de válvula están abridados, en una primera interfaz hidráulica, el depósito de líquido hidráulico y, en una segunda interfaz hidráulica, la bomba hidráulica, extendiéndose de la primera interfaz hidráulica a la segunda interfaz hidráulica, pasando a través del bloque de válvula, un conducto de aspiración, a través del que, en el régimen de bombeo, la bomba hidráulica aspira líquido hidráulico del depósito de líquido hidráulico, siendo el conducto de aspiración por secciones idéntico a un conducto de postaspiración que atraviesa el bloque de válvula y que comunica el depósito de líquido hidráulico con una cámara de trabajo, situada en el lado del émbolo, de la disposición hidráulica de cilindro y émbolo de doble acción. Mediante esta realización según la invención de la máquina-herramienta resultan diversas ventajas con una enorme relevancia en la práctica. Entre ellas figura particularmente la posibilidad de un modo de construcción especialmente compacto; es que aplicando la presente invención se pueden concebir máquinas-herramienta del tipo genérico en las que la al menos una unidad de accionamiento electrohidráulica ocupa un espacio de construcción especialmente pequeño. A este respecto resulta útil entre otras cosas el hecho de que para la comunicación fluidica en el lado de aspiración de la bomba hidráulica con el depósito de líquido hidráulico a través del bloque de válvula se usa por secciones un conducto hidráulico presente de por sí, que normalmente está dimensionado con una sección transversal relativamente grande, en concreto, el conducto de postaspiración (que comprende también la válvula de postaspiración), a través del que, en la cámara de trabajo, situada en el lado del émbolo, de la disposición hidráulica de cilindro y émbolo de doble acción está comunicada con el depósito de líquido hidráulico. Mediante el uso por secciones de un conducto de unión hidráulico para varios fines según la invención se consigue minimizar el espacio de construcción necesario, beneficiando el doble uso adicionalmente incluso la seguridad de funcionamiento; es que el conducto de postaspiración presenta generalmente una sección transversal especialmente grande que normalmente es notablemente más grande que la sección transversal mínima del conducto de aspiración, a través del que, en el régimen de bombeo, la bomba hidráulica aspira líquido hidráulico del depósito de líquido hidráulico. Además, la realización según la invención de la máquina-herramienta, al caracterizarse por la unión abridada del depósito de líquido hidráulico y de la bomba hidráulica al bloque de válvula en una primera y una segunda interfaz hidráulica, favorece una configuración modular de la respectiva unidad de accionamiento mediante la combinación de módulos específicos de depósito, de bloque de válvula y de bomba. Esto permite proporcionar unas máquinas-herramienta con al menos una unidad de accionamiento electrohidráulica (optimizada por ejemplo en cuanto al funcionamiento y al espacio de montaje) adaptada de manera ideal y de forma sencilla y económica al entorno de uso correspondiente. Otras ventajas resultantes de la presente invención se desprenden de la siguiente descripción.

60 En una variante preferible de la presente invención – en las situaciones de montaje típicas de la al menos una unidad de accionamiento electrohidráulica – la primera y la segunda interfaz hidráulica están opuestas una a otra de tal forma que el depósito de líquido hidráulico y la bomba hidráulica están abridados al bloque de válvula de forma opuesta uno a la otra, o bien, el depósito de líquido hidráulico y la bomba hidráulica están abridados al bloque de válvula en un ángulo. Sin embargo, si existe de una situación de montaje atípica, en casos aislados también puede resultar ventajosa un posicionamiento diferente del depósito de líquido hidráulico y de la bomba hidráulica con respecto al bloque de válvula.

Otra variante preferible de la invención se caracteriza por que la primera interfaz está realizada como brida SAE. Esto permite en casos aislados disponer el depósito de líquido hidráulico de forma alejada del bloque de válvula, en cuyo caso a la primera interfaz hidráulica del bloque de válvula puede conectarse un tubo flexible de aspiración estándar que desemboca en el depósito de líquido hidráulico.

5 Según una forma de realización de la presente invención puede estar previsto que la altura de construcción máxima de la unidad de motor y bomba y la altura de construcción máxima del depósito de líquido hidráulico no superen la altura de construcción del bloque de válvula. Esto resulta particularmente ventajoso para la aptitud para la práctica de la máquina-herramienta según la invención; ya que, frecuentemente – por ejemplo durante el transporte de la máquina del fabricante al usuario y durante la instalación de la máquina-herramienta en la ubicación de este - la altura de construcción de la máquina-herramienta es un factor crítico.

10 Según otra variante preferible de la invención, en el bloque de válvula están alojadas válvulas hidráulicas adicionales, que pueden ser controladas por un control de máquina. Esto resulta ventajoso con vistas a una realización especialmente compacta de la al menos una unidad de accionamiento electrohidráulica. Además, la eficiencia de la máquina-herramienta puede beneficiarse de los conductos hidráulicos especialmente cortos y por tanto pobres en pérdidas, que pueden realizarse en este caso. Por otra parte, en cambio, pueden prevalecer las ventajas de una variante alternativa preferible que se caracteriza por que al bloque de válvula está abridado en una tercera interfaz hidráulica un bloque funcional con válvulas hidráulicas adicionales, que pueden ser controladas por un control de máquina. Aquí, la concepción modular mencionada ya anteriormente, que conlleva ventajas especiales, puede extenderse óptimamente al conjunto de la unidad de accionamiento electrohidráulica, mediante el hecho de que el bloque funcional que comprende válvulas hidráulicas que pueden ser controladas por un control de máquina forma un módulo adicional que puede combinarse a discreción con los módulos adicionales (ver arriba). Asimismo, es posible alojar todas o al menos una parte de las válvulas hidráulicas, que pueden ser controladas por un control de máquina, dentro de la carcasa de bomba de la bomba hidráulica.

15 Con vistas a la máxima libertad y flexibilidad de configuración posible de una unidad de accionamiento electrohidráulica adaptada individualmente al entorno de aplicación de la máquina, puede resultar ventajoso además si el bloque de válvula puede montarse en varias posiciones angulares distintas, por ejemplo en dos posiciones angulares giradas 180° una respecto a otra, sobre el cilindro de la unidad hidráulica de cilindro y émbolo.

20 En una variante preferible de la presente invención, en situaciones de montaje típicas de la al menos una unidad de accionamiento electrohidráulica, la unidad de motor y bomba está orientada horizontalmente – estando en posición horizontal el eje del motor eléctrico dispuesto al lado de la bomba hidráulica –, o bien, verticalmente – estando en posición vertical el eje del motor eléctrico dispuesto por debajo de la bomba hidráulica. Ambas concepciones permiten mantener reducida la altura de construcción de la máquina-herramienta, de tal forma que la altura de construcción máxima de la unidad de motor y bomba no supera la altura de construcción del bloque de válvula (ver arriba). Por lo demás, según otra variante preferible, la unidad de motor y bomba presenta una brida de adaptación específica, dispuesta entre la carcasa de bomba de la bomba hidráulica y el motor eléctrico. Una brida de adaptación separada de este tipo resulta ventajosa especialmente con vistas a la posibilidad de combinar libremente entre sí diferentes bombas hidráulicas y motor eléctricos para una configuración modular, específica según la aplicación individual, de la respectiva unidad de motor y bomba.

25 En otra variante preferible de la invención, la unidad de accionamiento electrohidráulica presenta un filtro de presión que en el lado de presión depura de manera continua el líquido hidráulico impulsado por la bomba hidráulica. Esto repercute positivamente en la seguridad de funcionamiento.

30 A continuación, la presente invención se describe en detalle con la ayuda de un ejemplo de realización preferible, ilustrado en el dibujo – sólo en la medida en que interesa aquí. Muestran

- 50 la figura 1 de una máquina-herramienta realizada según la invención en forma de una prensa plegadora que presenta dos unidades de accionamientos electrohidráulicas, la zona de la esquina superior derecha en una representación en perspectiva,
- la figura 2 en una vista ampliada, la unidad de accionamiento electrohidráulica empleada en la prensa plegadora según la figura 1 y
- 55 la figura 3 en una vista esquemática, un corte a través de la unidad de accionamiento según la figura 2.

60 La máquina-herramienta ilustrada en el dibujo, realizada como prensa plegadora, presenta de una manera conocida de por sí un bastidor de máquina 2 que comprende dos cuadros en forma de C 1. En una relación espacial fija con el bastidor de máquina 2, en concreto, de manera fijada a un ala de perfil inferior de los dos cuadros en forma de C 1, en este está dispuesta una herramienta inferior (no representada) (que comprende un porta-herramientas inferior y un cabezal de herramienta inferior montado en este de forma recambiable). Una herramienta superior 3 (que comprende un porta-herramientas superior 4 y un cabezal de herramienta superior 5 montado en este de forma recambiable) puede desplazarse de forma lineal verticalmente hacia arriba y abajo con una carrera de funcionamiento H; para ello en cada uno de los dos cuadros en forma de C está montada (frontalmente en un ala de perfil superior) una unidad de accionamiento 6 electrohidráulica. En la figura 1, la herramienta superior 3 está

representada en su posición superior, elevada al máximo. Dado que la prensa plegadora representada en el dibujo, con este volumen, corresponde al estado de la técnica suficientemente conocido, no hacen falta más explicaciones al respecto; más bien, se remite al estado de la técnica especificado al principio, convirtiéndose por referencia en contenido de la presente solicitud de patente el contenido completo de las publicaciones mencionadas.

5 Según el dibujo, especialmente su figura 2, cada una de las dos unidades de accionamiento 6 electrohidráulicas comprende una disposición hidráulica de cilindro y émbolo 7 de doble acción, una unidad de motor y bomba 8 con una bomba hidráulica 10 accionada por un motor eléctrico 9, y un depósito de líquido hidráulico 11. La disposición  
10 hidráulica de cilindro y émbolo 7 está dispuesta verticalmente con un cilindro 12 unido fijamente al cuadro en forma de C 1 asignado y con un émbolo 13 que sobresale de este hacia abajo, al que está acoplado la herramienta superior 3.

15 Al cilindro 12 de la disposición hidráulica de cilindro y émbolo 7 está abridado arriba, en su superficie frontal 14 superior, un bloque de válvula 15 con una válvula de postaspiración. El bloque de válvula 15 presenta varias interfaces hidráulicas en forma de bridas. Una primera interfaz hidráulica 16 que está realizada en forma de una brida SAE sirve para la conexión del depósito de líquido hidráulico 11; este está abridado al bloque de válvula 15 en la primera interfaz hidráulica 16. De forma opuesta a la primera interfaz hidráulica 16, el bloque de válvula 15 presenta una segunda interfaz hidráulica 17 que sirve para la conexión de la unidad de motor y bomba 8. La bomba  
20 hidráulica 10 de la unidad de motor y bomba 8 está abridada, de forma opuesta al depósito de líquido hidráulico 11, al bloque de válvula 15 en la segunda interfaz hidráulica 17 de este. Una tercera interfaz hidráulica 18 dispuesta en otro lado del bloque de válvula 15 sirve para la conexión de un bloque funcional 19 con válvulas hidráulicas adicionales, que pueden ser controladas por el control de máquina, al bloque de válvula 15; el bloque funcional está abridado al bloque de válvula 15 en la tercera interfaz hidráulica 18 de este. Válvulas hidráulicas adicionales, que pueden ser controladas por un control de máquina, están alojados en el bloque de válvula 15 mismo, como está  
25 ilustrado a título de ejemplo por la válvula de control 22 (figura 3) que provoca la impulsión de las dos cámaras de trabajo de la disposición de cilindro y émbolo 7 por la unidad de motor y bomba 8.

De la primera interfaz hidráulica 16 a la segunda interfaz hidráulica 17, pasando por el bloque de válvula 15, se  
30 extiende un conducto de aspiración 23, a través del que, en el régimen de bombeo, la bomba hidráulica 10 aspira líquido hidráulico del depósito de líquido hidráulico 11. Por secciones, en concreto, en la primera zona situada a continuación de la primera interfaz hidráulica 16, el conducto de aspiración 23 es idéntico al conducto de postaspiración 25 (que comprende también la válvula de postaspiración 24) que igualmente atraviesa el bloque de válvula 15, en concreto, de la primera interfaz hidráulica 16 a la superficie de brida, unida al cilindro 12 de la disposición hidráulica de cilindro y émbolo 7 de doble acción – y desde allí se extiende, pasando por el cilindro 12,  
35 hasta la cámara de trabajo 26, situada en el lado del émbolo, de la disposición de cilindro y émbolo 7.

Los componentes de la unidad de accionamiento 6 electrohidráulica, descritos anteriormente, están dimensionados y dispuestos unos respecto a otros de tal forma que ni la altura de construcción máxima de la unidad de motor y bomba 8 ni la altura de construcción máxima del depósito de líquido hidráulico 11 excedan de la altura de  
40 construcción del bloque de válvula 15. A ello contribuye una posición de montaje horizontal de la unidad de motor y bomba 8; es decir, la unidad de motor y bomba está orientada horizontalmente estando en posición horizontal el eje del motor eléctrico 9 dispuesto al lado de la bomba hidráulica 10.

La unidad de motor y bomba comprende además una brida de adaptación 20. Esta está dispuesta entre la carcasa de bomba 21 de la bomba hidráulica 10 y el motor eléctrico 9, de manera que el motor eléctrico 9 no está unido de  
45 forma directa e inmediata a la carcasa de bomba 21, sino más bien de forma indirecta a través de la brida de adaptación 20 mencionada. Dentro de la carcasa de bomba 21 de la bomba hidráulica 10 está realizado en un punto adecuado un alojamiento para un filtro de presión que en el lado de presión de la bomba hidráulica 10 depura permanentemente el líquido hidráulico impulsado por esta.  
50

Tan sólo para prevenir una malinterpretación de la descripción de un ejemplo de realización preferible de la invención que antecede, se señala que la invención comprende también máquinas-herramienta dotadas sólo de una unidad de accionamiento 6 electrohidráulica con la estructura decisiva aquí.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Máquina-herramienta con al menos una herramienta (3) que puede moverse sustancialmente de forma vertical hacia arriba y abajo y sobre la que actúa al menos una unidad de accionamiento (6) electrohidráulica, que comprende
- una disposición hidráulica de cilindro y émbolo (7) de doble acción, orientada verticalmente, con un émbolo (13) que sobresale del cilindro (12) hacia abajo y que está acoplado a la herramienta (3),
  - un depósito de líquido hidráulico (11),
  - 10 - una unidad de motor y bomba (8) con un motor eléctrico (9) y con una bomba hidráulica (10) accionada por este,
  - y un bloque de válvula (15) con una válvula de postaspiración (24), que está abridado al cilindro (12) en la zona final superior del cilindro (12),
- 15 **caracterizada por que** al bloque de válvula (15) están abridados, en una primera interfaz hidráulica (16), el depósito de líquido hidráulico (11) y, en una segunda interfaz hidráulica (17), la bomba hidráulica (10), extendiéndose de la primera interfaz hidráulica (16) a la segunda interfaz hidráulica (17), pasando a través del bloque de válvula (15), un conducto de aspiración (23), a través del cual, en el régimen de bombeo, la bomba hidráulica (10) aspira líquido hidráulico del
- 20 depósito de líquido hidráulico (11), siendo el conducto de aspiración (23) por secciones idéntico a un conducto de postaspiración (25) que atraviesa el bloque de válvula (15) y que comunica el depósito de líquido hidráulico (11) con una cámara de trabajo (26), situada en el lado del émbolo, de la disposición hidráulica de cilindro y émbolo (7) de doble acción.
- 25 2. Máquina-herramienta según la reivindicación 1, **caracterizada por que** la primera y la segunda interfaz hidráulica (16, 17) están opuestas una a otra de tal forma que el depósito de líquido hidráulico (11) y la bomba hidráulica (10) están abridados al bloque de válvula (15) de forma opuesta uno a la otra.
- 30 3. Máquina-herramienta según la reivindicación 1, **caracterizada por que** el depósito de líquido hidráulico (11) y la bomba hidráulica (10) están abridados al bloque de válvula (15) en un ángulo.
- 35 4. Máquina-herramienta según una de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizada por que** la primera interfaz (16) está realizada como brida SAE.
- 40 5. Máquina-herramienta según una de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizada por que** la altura de construcción máxima de la unidad de motor y bomba (8) no supera la altura de construcción del bloque de válvula (15).
6. Máquina-herramienta según una de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizada por que** la altura de construcción máxima del depósito de líquido hidráulico (11) no supera la altura de construcción del bloque de válvula (15).
- 45 7. Máquina-herramienta según una de las reivindicaciones 1 a 6, **caracterizada por que** en el bloque de válvula (15) están alojadas válvulas hidráulicas adicionales que pueden ser controladas por medio de un control de máquina.
- 50 8. Máquina-herramienta según una de las reivindicaciones 1 a 7, **caracterizada por que** en la carcasa de bomba (21) de la bomba hidráulica (10) están alojadas válvulas hidráulicas adicionales que pueden ser controladas por medio de un control de máquina.
- 55 9. Máquina-herramienta según una de las reivindicaciones 1 a 8, **caracterizada por que** al bloque de válvula (15) está abridado en una tercera interfaz hidráulica (18) un bloque funcional (19) con válvulas hidráulicas adicionales que pueden ser controladas por medio de un control de máquina.
- 60 10. Máquina-herramienta según una de las reivindicaciones 1 a 9, **caracterizada por que** la unidad de motor y bomba (8) está orientada horizontalmente, estando en posición horizontal el eje del motor eléctrico (9) dispuesto al lado de la bomba hidráulica (10).
- 65 11. Máquina-herramienta según una de las reivindicaciones 1 a 9, **caracterizada por que** la unidad de motor y bomba (8) está orientada verticalmente, estando en posición vertical el eje del motor eléctrico (9) dispuesto por debajo de la bomba hidráulica (10).
12. Máquina-herramienta según una de las reivindicaciones 1 a 11, **caracterizada por que** la unidad de motor y bomba (8) comprende una brida de adaptación (20) dispuesta entre la carcasa de bomba (21) de la bomba hidráulica (10) y el motor eléctrico (9).
13. Máquina-herramienta según una de las reivindicaciones 1 a 12, **caracterizada por que** en la carcasa de bomba (21) de la bomba hidráulica (10) está alojado un filtro de presión para el líquido hidráulico impulsado.

