

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 953 365**

51 Int. Cl.:

B30B 9/30 (2006.01)

B30B 15/16 (2006.01)

B30B 15/06 (2006.01)

B30B 15/24 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **15.12.2021 PCT/EP2021/085906**

87 Fecha y número de publicación internacional: **23.06.2022 WO22129177**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **15.12.2021 E 21836539 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **24.05.2023 EP 4069504**

54 Título: **Prensa de balas y procedimiento para hacer funcionar la prensa de balas**

30 Prioridad:

16.12.2020 DE 102020133711

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

10.11.2023

73 Titular/es:

**SIB STRAUTMANN INGENIEURBÜRO GMBH
(100.0%)**

**Auf dem Haarkamp 22
49219 Glandorf, DE**

72 Inventor/es:

**BIRKEMEYER, RALF y
VOGT, JAN**

74 Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 953 365 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 de balas y procedimiento para hacer funcionar la prensa de balas

5 La presente invención se refiere a una prensa de balas con una carcasa de prensa que circunda una cámara de prensa y con una placa de prensado que es desplazable dentro de la carcasa de prensa y que puede ser accionada con cilindros hidráulicos. Además, la invención se refiere a un procedimiento para hacer funcionar la prensa de balas.

10 Por el documento DE 100 29 439 A1 se conoce una prensa de balas con una carcasa que circunda una cámara de prensa y un con punzón de prensado insertado en esta, cuyo accionamiento está formado por cuatro cilindros hidráulicos dispuestos lateralmente junto a la carcasa de prensa. El accionamiento del cilindro hidráulico no está controlado. Los cilindros se utilizan como cilindros de presión. Es decir: Durante el descenso del punzón de prensado, se carga con aceite hidráulico la superficie de pistón del cilindro, durante el ascenso la superficie anular de pistón. Aunque en una prensa de balas con cilindros de presión se puede generar una alta presión de prensado, este tipo de construcción tiene la desventaja de que los cilindros de presión básicamente sobresalen de la prensa de balas debido al sistema. Esto resulta desventajoso para salas con una altura de construcción baja.

20 Por el documento US 2013/0270730 A1 se conoce un dispositivo de moldeo por compresión para fundir un material de resina, en el que a la resina fundida se suministran fibras y después la resina y las fibras se prensan en un molde. El dispositivo de moldeo por compresión comprende un molde inferior y un molde superior y al menos tres cilindros hidráulicos de compresión que están fijados a los moldes superior e inferior. Para detectar la distancia entre los moldes superior e inferior están previstos sensores de posición. Y de acuerdo con la información de los mismos, los cilindros hidráulicos de compresión pueden ser controlados individualmente. El equipo de moldeo por compresión no está previsto ni es adecuado para la compresión en forma de balas de material.

25 Por el documento US 5 868 067 A se conoce una prensa de balas para compactar fibras y otros materiales compactables tales como basura. La prensa de balas comprende un cilindro hidráulico primario y un cilindro hidráulico secundario que trabaja de forma más rápida, estando fijados ambos a una placa de presión prevista para la compactación del material. El segundo medio de compresión trabaja más rápido que el primer medio de compresión y ejerce un movimiento de apisonado sobre el material que ha de ser prensado que ha sido precompactado por el primer medio de compresión. Los dos medios de compresión presentan un sistema hidráulico común y una válvula magnética. El suministro de aceite hidráulico a los dos cilindros hidráulicos y la activación de las carreras de apisonado se realiza por medio de un control previsto a tal efecto. La desventaja de este sistema es que aunque están previstos dos pares de cilindros con un total de cuatro cilindros, los dos cilindros secundarios solo sirven para aumentar la velocidad de elevación en el estado sin carga. La compresión de material se realiza exclusivamente con los cilindros primarios.

40 Por el documento DE 195 28 813 A1 se conoce un dispositivo para la compensación de momentos de vuelco en un macho de una prensa. El dispositivo comprende al menos un par de cilindros hidráulicos idénticos, cuyos pistones están unidos respectivamente al macho. Los cilindros hidráulicos son cilindros síncronos (también llamados cilindros de marcha síncrona) que presentan un vástago de pistón en ambos lados de la superficie de pistón. Por lo tanto, el volumen del aceite hidráulico entrante y saliente es siempre el mismo. Por lo tanto, el cilindro también entra y sale a la misma velocidad. La cámara de cada cilindro hidráulico dispuesta por encima del pistón está conectada a la cámara del respectivo otro cilindro hidráulico del par, dispuesta por debajo del pistón, a través de un conducto de conexión respectivamente. Aunque el dispositivo conocido por el documento DE 195 28 813A1 es capaz de detectar y compensar una posición oblicua del macho, tales prensas con macho no presentan ninguna cámara de prensa y no son adecuadas como prensas de balas.

50 Por el documento US 5 570 630 A se conoce una prensa de balas con dos cilindros hidráulicos de doble acción. Los cilindros hidráulicos están unidos entre sí a través de una construcción de puente y dos placas de prensado fijadas a esta. Para controlar la angularidad de la placa durante su movimiento descendente y, por tanto, durante la compactación, están previstos dos interruptores eléctricos que son activados por una espiga cada vez que la construcción del puente que une los cilindros hidráulicos pasa desde su posición habitualmente horizontal a una posición oblicua. La desventaja del control es que los cilindros solo pueden controlarse de manera aproximada y no es posible un control preciso.

60 Por el documento AU 001991082616 A1 se conoce una prensa para lana con un cuadro y una placa de prensa que se puede retraer a una cámara de prensa. Para mantener la lana comprimida en su posición prensada después del prensado, están previstos elementos de retención de lana en forma de espigas que engranan lateralmente en la bala prensada y que, después de la compactación y antes del movimiento ascendente de la placa de prensado, se clavan en la bala de lana desde los lados. Las espigas que engranan lateralmente en la cámara de prensado sirven por tanto como dispositivos de sujeción para el material que ha de ser compactado y evitan que se expanda cuando la placa de prensado retrocede.

65 Por el documento US 3 851 577 A se conoce una prensa de balas para comprimir residuos, por ejemplo, cajas de cartón, con una cámara de prensado y un cilindro hidráulico montado sobre una placa de prensado por encima de la

cámara de prensado. Para reducir la altura de construcción de la prensa de balas para su expedición, el cilindro se puede descender hacia abajo al interior de la carcasa. Sin embargo, la conversión requiere mucho tiempo y es costosa. Otra desventaja de un sistema con un cilindro hidráulico dispuesto por encima de la cámara de prensado es la elevada altura de construcción total que conlleva. Por lo tanto, las prensas de balas con una estructura de este tipo no son adecuadas para salas con una altura de construcción baja.

Por el documento DE 20 2015 102 601 U1 se conoce una prensa de balas para compactar material suelto, como cajas de cartón. Este tipo de prensas de balas se usan, entre otras, en supermercados para comprimir las cajas de cartón, cartones y otros envoltorios de artículos de venta que se colocan sueltos en los estantes de venta o se retiran de estos, con el fin de minimizar el volumen resultante de residuos a eliminar. Las cajas de cartón prensadas o similares también se pueden flejar con alambres o flejes de plástico directamente en una caja de prensado de una carcasa de prensa. Para comprimir las cajas de cartón y similares, se mueve hacia abajo una placa de presión con dos cilindros hidráulicos dispuestos en el lado superior de la caja de prensado. Esto requiere una gran altura de construcción de la prensa de balas. En este estado de la técnica, la disposición de los cilindros hidráulicos por encima de una carcasa de prensa requiere una gran altura de sala para poder instalar la prensa de balas en un edificio de forma protegida de la intemperie.

El documento DE 10 2005 037 147 A1 muestra una prensa de balas con una carcasa de prensa que circunda una cámara de prensado, pudiendo moverse una placa de prensado en la cámara de prensado mediante un accionamiento de fuerza constituido por cuatro cilindros hidráulicos. En este caso, respectivamente dos cilindros hidráulicos actúan en conjunto como un par de cilindros maestro-esclavo. Además, los cilindros hidráulicos también pueden estar dispuestos lateralmente en la carcasa de prensa para reducir la altura de construcción de la prensa de balas. El funcionamiento de una prensa de balas con cilindros hidráulicos maestro-esclavo requiere un esfuerzo técnico considerable, en particular cilindros hidráulicos especiales y, por lo tanto, caros.

El documento US 10.471.673 B2 divulga una prensa de balas con una placa de prensado que puede ser desplazada dentro de una carcasa de prensa y que está accionada por cilindros hidráulicos. Los cilindros hidráulicos dispuestos dentro de la carcasa de prensa actúan por grupos sobre una placa intermedia adicional y la placa de prensado.

El documento DE 10 2005 037 147 A1 divulga una prensa de balas de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1 con una placa de prensado que es desplazable dentro de una carcasa de prensa y que está accionada por cilindros hidráulicos. Los cilindros hidráulicos están dispuestos respectivamente por pares en dos lados opuestos fuera de una cámara de prensado (2). Los cilindros hidráulicos son controlados de acuerdo con el principio maestro-esclavo.

El documento DE 10 2013 014 divulga una prensa de balas con una placa de prensado que es desplazable dentro de una carcasa de prensa y que está accionada por cilindros hidráulicos. Tres cilindros hidráulicos están dispuestos linealmente en una fila. En este caso, solo un cilindro hidráulico puede impulsar la placa de prensado contra una dirección de prensado.

Por lo tanto, la presente invención tiene el objetivo de proporcionar una prensa de balas que tenga una altura de construcción reducida y una estructura de construcción simplificada. Además, debe proporcionarse un procedimiento correspondiente para hacer funcionar una prensa de balas de este tipo.

Estos objetivos se consiguen de acuerdo con la invención mediante una prensa de balas con las características de la reivindicación 1 así como mediante un procedimiento con las características de la reivindicación 8.

La idea central de la invención consiste en que en una prensa de balas que, como se explicó anteriormente, tiene una carcasa de prensa con una cámara de prensado, una placa de prensado y cilindros hidráulicos para su accionamiento, están previstos un total de cuatro cilindros hidráulicos que están dispuestos por pares en un lado de la placa de prensado, pudiendo ser controlados por medio de un equipo de control los cilindros hidráulicos de cada par de cilindros respectivamente de manera selectiva individualmente o conjuntamente en función de la presión de prensado.

Mediante la disposición de los cilindros hidráulicos lateralmente en la carcasa de prensa se mantiene pequeña la altura de construcción de la prensa de balas. Este es el caso particularmente si la prensa de balas está concebida de tal manera que los cilindros hidráulicos no se utilizan como cilindros de presión sino como cilindros de tracción. En este contexto, se entiende por cilindro de presión un cilindro en el que durante el proceso de prensado se aplica aceite hidráulico en la superficie del pistón. Por cilindro de tracción se entiende un cilindro en el que durante el proceso de prensado se aplica aceite hidráulico en la superficie de anillo de pistón.

Una prensa de balas con cilindros de tracción tiene la ventaja de que los cilindros hidráulicos no sobresalen de la cámara de prensado o de la placa de prensado. En el caso de dos prensas de balas con la misma altura de construcción total, una de las cuales compacta el material que ha de ser prensado con cilindros de tracción y la otra con cilindros de presión, la prensa de balas con cilindros de tracción puede realizarse por consiguiente una cámara de prensado más alta y, por tanto, más grande que una prensa de balas con cilindros de presión. Por lo tanto, la prensa de balas con cilindros de tracción de acuerdo con la invención es especialmente adecuada para salas con una altura de construcción reducida.

5 Para ello, los cilindros hidráulicos que atacan en la placa de prensado están configurados preferentemente de tal manera que cuando la placa de prensado es desplazada a su posición más alta, prácticamente no sobresalen de la placa de prensado hacia arriba. En particular, para este propósito, los cilindros hidráulicos están dispuestos respectivamente de forma opuesta por pares a izquierda y derecha en dos lados de la placa de prensado habitualmente rectangular. En la zona inferior de la prensa de balas está previsto preferentemente un yugo transversal inferior, al que están fijados los cilindros.

10 El equipo de control está concebido para aplicar aceite hidráulico en los diversos cilindros hidráulicos de la prensa de balas respectivamente de la manera deseada, es decir, hacer descender la placa de prensado para compactar el material que ha de ser a prensado, como cajas de cartón o similares, y para excitar los cilindros hidráulicos de forma selectiva también en la dirección opuesta para elevar la placa de prensado. El equipo de control está concebido de tal manera que son controlados respectivamente o bien solo uno o bien ambos cilindros hidráulicos de cada par de cilindros, que están dispuestos de forma contigua en un lado de la placa de prensado. Esto ofrece la ventaja de que cuando la cámara de prensado de la prensa de balas aún está casi vacía o solo se llena material fácil de compactar, es controlado respectivamente solo un cilindro hidráulico en cada lado de la placa de prensado. Dado que, en esta fase, solo dos cilindros hidráulicos son cargados de aceite hidráulico, con una bomba existente para el aceite hidráulico, el volumen necesario para accionar los entonces solo dos cilindros hidráulicos accionados puede ser proporcionado más rápidamente que en el caso de cuatro cilindros hidráulicos, lo que da como resultado un desplazamiento rápido de la placa de prensa. Lo mismo se aplica también a un retorno de la placa de prensado, que requiere poca fuerza y para el cual convenientemente asimismo es controlado respectivamente solo un cilindro de cada par de cilindros.

25 El vástago de pistón del cilindro no controlado respectivamente es arrastrado por el cilindro controlado contiguo respectivamente. Para ello, los dos cilindros hidráulicos dispuestos en un lado de la placa de prensado están acoplados mecánicamente entre sí, de modo que por el movimiento hacia arriba o abajo el vástago de pistón de un cilindro hidráulico controlado también se mueve respectivamente el vástago de pistón del otro cilindro.

30 Sin embargo, si se requieren fuerzas mayores para mover la placa de prensado, en particular durante la última fase de una carrera de prensado de la placa de prensado, por ejemplo, entre el último tercio al último quinto en el recorrido hacia abajo en la cámara de prensado, esto puede ser detectado por un sensor del equipo de control, por ejemplo por el hecho de que aumenta la presión en los cilindros hidráulicos controlados y los vástagos de pistón de los cilindros hidráulicos ya solo se mueven muy lentamente o ya no se mueven nada. A continuación, el equipo de control puede entonces conmutar en función de la presión de prensado de tal manera que ahora también se suministre aceite hidráulico a presión a los dos cilindros hidráulicos previamente no cargados, a través de conductos hidráulicos adicionales correspondientes, para duplicar la fuerza de prensado.

El equipo de control hidráulico es preferentemente una unidad electrónica, como un control PLC.

40 Mediante la excitación selectiva opcional de respectivamente solo un cilindro hidráulico o de ambos cilindros hidráulicos en cada lado es posible, con el mismo rendimiento de una bomba de aceite hidráulico asignada a la prensa, conseguir un funcionamiento mucho más efectivo de la prensa con un desplazamiento más rápido de la placa de prensado con una reducida necesidad de fuerza y con una alta fuerza de prensado al comprimir el material que ha de ser prensado.

45 Otra ventaja de la invención consiste en que mediante la disposición lateral de los cilindros hidráulicos, la prensa de balas también se puede instalar en salas con bajas alturas de techo y también puede ser transportada a través de puertas o portones bajos.

50 Configuraciones ventajosas de la invención son objeto de las reivindicaciones subordinadas.

55 En particular, la excitación de los cilindros hidráulicos puede realizarse de tal manera que si inicialmente es controlado respectivamente solo un cilindro en cada lado, esto se produce de forma cruzada, es decir, por ejemplo, los cilindros trasero izquierdo y delantero derecho o, alternativamente, los cilindros delantero izquierdo y trasero derecho. De esta forma, se puede lograr una aplicación de fuerza más uniforme en la placa de prensado por parte del cilindro hidráulico, para evitar que bascule la placa de prensado.

60 De acuerdo con una variante, para el accionamiento de los cilindros hidráulicos están previstas una válvula de conmutación principal hidráulica y una válvula de conmutación de presión hidráulica, que pueden ser controladas por la unidad de control hidráulico. Con la válvula de conmutación principal se define básicamente la dirección de movimiento de los cilindros hidráulicos, es decir, la elevación o el descenso de la placa de prensado, según la dirección en la que los cilindros hidráulicos son cargados con aceite hidráulico. Con la válvula de conmutación de presión adicionalmente se regula si son cargados con aceite hidráulico en cada lado respectivamente solo un cilindro hidráulico o ambos cilindros hidráulicos del par de cilindros.

65 Preferentemente, los cilindros hidráulicos están unidos entre sí respectivamente con un yugo transversal en el lado

superior y/o un yugo inferior en el lado inferior. Estos yugos están dispuestos entonces respectivamente por encima o por debajo de la carcasa de prensa. Para hacer posible una movilidad de los cilindros hidráulicos con respecto a estos yugos, pueden estar previstos cojinetes articulados y árboles en los puntos de unión de los cilindros y los yugos.

5 Preferentemente, dentro de la carcasa de prensa está prevista una guía para la placa de prensa móvil. Por ejemplo, en la placa de prensado pueden estar dispuestos rieles de guía triangulares en sección transversal, en forma de prisma, que actúan en conjunto con perfiles de guía correspondientes en las superficies interiores de la cámara de prensado. De esta manera, se contrarresta el basculamiento de la placa de prensado durante la compresión de material que ha de ser prensado.

10 Especialmente cuando la cámara de prensado está llena de forma irregular, puede ocurrir que la placa de prensa bascule debido a las diferentes resistencias del material que ha de ser prensado, es decir, que se incline contra su propio plano principal. En vista de esto, la invención propone que a la placa de prensado se asigne un sensor de posición que detecta una posición oblicua de la placa de prensado y por el que pueden ser transmitidas señales de posición a la unidad de control hidráulico. De esta manera, por el equipo de control y el sensor de posición puede ser detectada una posición oblicua la placa de prensado que supera un valor límite predefinible. A continuación, el equipo de control puede excitar los cilindros hidráulicos de tal manera que se compense el basculamiento, es decir, por ejemplo, se aplica aceite hidráulico solo en un cilindro hidráulico en un lado delantero de la placa de prensado y se aplica aceite hidráulico en ambos cilindros hidráulicos en el lado opuesto, trasero, de la placa de prensado para volver a orientar horizontalmente la placa de prensado.

15 Para hacer funcionar la prensa de balas de acuerdo con la invención, los cilindros hidráulicos de cada par de cilindros son controlados respectivamente de forma selectiva individualmente o conjuntamente en función de la presión de prensado. Esto significa que solo uno o ambos de los dos cilindros hidráulicos, que están dispuestos respectivamente en un lado de la placa de prensado y acoplados mecánicamente entre sí, son controlados para elevar y descender la placa de prensado. Cuando hay poca demanda de fuerza, respectivamente solo un cilindro hidráulico de cada par de cilindros se carga con aceite hidráulico para mover rápidamente la placa de prensado hacia abajo o volver a elevarla, y cuando hay una gran demanda de fuerza, es decir, cuando se comprime el material que ha de ser prensado, ambos cilindros hidráulicos de cada par de cilindros son cargados con aceite hidráulico.

20 A continuación, se explica un ejemplo de realización de la invención con la ayuda de un dibujo. Las figuras del dibujo muestran, respectivamente en una representación esquemática:

35 la figura 1 una prensa de balas en una primera vista en perspectiva,
 la figura 2 la prensa de balas en una vista en planta desde arriba,
 la figura 3 la prensa de balas en una segunda vista en perspectiva,
 40 la figura 4 un par de cilindros hidráulicos de la prensa de balas en alzado lateral y
 la figura 5 un diagrama de la instalación hidráulica de la prensa de balas, junto con algunas otras partes de la prensa de balas.

45 En la siguiente descripción de figuras, las mismas partes en las diversas figuras siempre están provistas de los mismos signos de referencia, de modo que no es necesario volver a explicar todos los signos de referencia para cada figura.

50 Además, las figuras del dibujo, su descripción y las reivindicaciones contienen numerosas características en combinación. Para un experto está claro que estas características también se pueden considerar individualmente o que se pueden reunir formando otras combinaciones que no se describen en detalle aquí. La invención también se extiende expresamente a aquellas formas de realización que no estén dadas por combinaciones de características de las referencias explícitas de las reivindicaciones, por lo que las características divulgadas de la invención se pueden combinar entre sí a discreción, en la medida en que esto sea técnicamente conveniente.

55 Los ejemplos de realización representados en las figuras son, por lo tanto, únicamente de carácter descriptivo y no pretenden limitar la invención en modo alguno.

60 Los términos utilizados en lo sucesivo: "superior", "arriba", "inferior", "izquierdo" o "derecho" se refieren a la disposición de los componentes de la prensa de balas en el modo de funcionamiento, representada en el dibujo.

65 La figura 1 muestra una prensa de balas 1 con una carcasa de prensa 3, por ejemplo de acero, y una cámara de prensado 2, cuya puerta de cámara 9, que forma un lado delantero de la carcasa de prensa 3, está abierta aquí. En su parte superior, la puerta de cámara 9 está provista de una abertura de llenado 10. A través de la abertura de llenado 10, estando cerrada la puerta de cámara 9, las piezas que han de ser prensadas, como cajas de cartón, cartones, envases o botellas de bebida de materia sintética vacías, que se producen por ejemplo en supermercados, pueden ser introducidas en la cámara de prensado 2.

5 A continuación, el material que ha de ser prensado se mueve y compacta en la dirección R1 mediante una placa de prensado 4, que se muestra aquí en una posición superior elevada, preferentemente se fleja con flejes de alambre o de materia sintética y, después, se retira como una bala prensada estando abierta la puerta de cámara 9 abierta. De esta manera, se reduce significativamente el volumen de materiales a desechar y las balas son fáciles de almacenar y transportar.

10 La placa de prensado 4 se mueve aquí por medio de cuatro cilindros hidráulicos 5, 6, 7, 8 dispuestos por pares lateralmente en la carcasa de prensa 3, siendo visibles en su totalidad en la figura 1 únicamente los dos cilindros hidráulicos 5, 6. Los otros dos cilindros hidráulicos 7, 8 están dispuestos en el lado de la carcasa de prensa 3, opuesto al observador, y están cubiertos en gran parte. Los cilindros hidráulicos 5, 6, 7, 8 presentan respectivamente un pistón 23 y un vástago de pistón 22. Los pistones 23 presentan respectivamente en un lado una superficie de pistón 25 en su otro lado una superficie de anillo de pistón 24 que circunda el vástago de pistón 22. Por el hecho de que los cilindros hidráulicos 5, 6, 7, 8 están dispuestos lateralmente en la carcasa de prensa 3, la altura de construcción de la prensa de balas 1 es ventajosamente baja. La altura de construcción es especialmente pequeña además por el hecho de que los cilindros hidráulicos 5, 6, 7, 8 están concebidos como cilindros de tracción que durante su movimiento en la dirección de prensado R1 se cargan con líquido hidráulico respectivamente en su superficie de anillo de pistón 24.

20 La placa de prensado 4 está unida, por sus bordes laterales, a aquí cuatro rieles de guía 13 verticales en forma de prisma que sobresalen de la placa de prensado 4 hacia arriba y que actúan en conjunto con los perfiles de guía 14 correspondientes en las dos superficies interiores laterales de la carcasa de prensa 3.

25 Los dos cilindros hidráulicos 5, 6 por un lado y los otros dos cilindros hidráulicos 7, 8 por el otro lado están unidos entre sí arriba por medio de un yugo transversal superior 11 y en el lado inferior por medio de un yugo inferior 17 que discurre paralelamente al yugo transversal superior por debajo de la cámara de prensado 2 dentro de cada par de cilindros y de par de cilindros a par de cilindros. Además, el yugo transversal superior 11 está unido al lado superior de la placa de prensado 4.

30 En la figura 2, la prensa de balas 1 está representada en vista en planta desde arriba. Los cuatro cilindros hidráulicos 5, 6, 7, 8 engranan aquí lateralmente en la placa de prensado 4, de forma opuesta por pares, a través del yugo transversal superior 11. Los cilindros hidráulicos 5, 6 de un lado y los cilindros hidráulicos 7, 8 del otro lado están unidos entre sí por medio del yugo transversal superior 11. Un acoplamiento mecánico de los cilindros hidráulicos 5, 6, 7, 8 se logra mediante el yugo transversal 11.

35 Además, la pantalla de prensa 4 presenta en sus bordes laterales los cuatro rieles guía 13 verticales en forma de prisma, que actúan en conjunto con los perfiles de guía 14 correspondientes en la superficie interior de la carcasa de prensa 3. Estos rieles guía 13 y perfiles guía 14 actúan contra un basculamiento de la placa de prensado 4, ya que cuando la placa de prensado 4 bascula en el lado delantero, resulta una mayor resistencia a la fricción de los rieles guía 13 de allí en el perfil guía 14, de modo que la placa de prensado 4 se frena en este lado y se vuelve a orientar horizontalmente casi automáticamente.

40 Los cuatro cilindros hidráulicos 5, 6, 7, 8 están unidos al yugo transversal superior 11 respectivamente a través de un cojinete articulado 16.

45 Abajo en la figura 2 está situada la puerta de cámara 9 cerrada.

50 En la figura 3, la prensa de balas 1 está representada en una vista en perspectiva oblicua desde delante con una dirección de visión cambiada en comparación con la figura 1. La placa de prensado 4 de la prensa de balas 1 se encuentra aquí en la posición elevada. Además, se puede ver que respectivamente dos cilindros hidráulicos 5, 6 o 7, 8 dispuestos en un lado de la placa de prensado 4 están acoplados mecánicamente entre sí. Este acoplamiento se realiza a través de los cojinetes articulados 16 que atacan aquí en el yugo transversal superior 11. Además, los rieles de guía 13 en el borde de la placa de prensado 4 también están unidos entre sí aquí paralelamente al yugo transversal 11, lo que sirve para aumentar la estabilidad mecánica de la placa de prensado 4.

55 En la figura 4 están representados en alzado lateral dos cilindros hidráulicos 5, 6 contiguos del par de cilindros que se puede ver en la figura 1, que aquí están unidos entre sí respectivamente a través del yugo transversal superior 11 y el yugo inferior 17. Para la conexión articulada de estos componentes sirven los cojinetes articulados 16. Los extremos de vástago de pistón exteriores de los cilindros 5, 6 están unidos al yugo transversal superior 11 por medio de los cojinetes articulados 16 de allí, y debajo, las carcasas de cilindro 5, 6 están unidas al yugo inferior 17 con los cojinetes articulados 16 de allí. En el otro lado de la carcasa de prensa, que no se muestra aquí, se encuentra una disposición simétrica especular con los dos cilindros hidráulicos 7, 8 adicionales de allí.

60 El cojinete articulado inferior 16 a la derecha en la figura 4 se muestra de nuevo en una ampliación del detalle Z a la derecha en la figura 4.

65 En la figura 5 se muestra un diagrama de circuito hidráulico de la instalación hidráulica de la prensa de balas junto con

ES 2 953 365 T3

algunas otras partes de la prensa de balas para ilustrar los componentes hidráulicos y las conexiones hidráulicas de los diversos componentes de la prensa de balas 1 que se muestran en líneas continuas. Las secciones A-A y B-B están representadas respectivamente lateralmente de forma esquemática en la figura 5.

5 Un total de cuatro cilindros hidráulicos 5, 6, 7, 8 atacan en la placa de prensado 4 de la prensa de balas 1 a través del yugo transversal superior 11 para desplazar este con la placa de prensado 4 hacia abajo en la dirección de prensado R1 o subirlo en la dirección opuesta a la dirección de prensado R1.

10 En la placa de prensado 4 o, como se muestra aquí, en el yugo transversal 11, está dispuesto un sensor de posición 18, como un sensor de ángulo de inclinación, para registrar un basculamiento de la placa de prensado 4 desde su posición horizontal. Como se indica mediante la línea discontinua, el sensor de posición 18 está conectado a un equipo de control 12.

15 El equipo de control 12 está conectado a su vez, a través de una línea de control, a una válvula de conmutación principal 19 y puede excitar a través de esta los cilindros hidráulicos 5, 6, 7, 8.

Además, de la instalación hidráulica forma parte una válvula de conmutación de presión 20 que está preconectada a la válvula de conmutación principal 19 y conmuta en función de la presión hidráulica

20 En las fases de funcionamiento de la prensa de balas con una baja demanda de fuerza, solo los dos cilindros hidráulicos 5, 8 son controlados de tal manera que estos cilindros hidráulicos 5, 8 desplazan la placa de prensado 4 hacia arriba o hacia abajo. El respectivo otro cilindro hidráulico 6, 7 de cada par de cilindros es arrastrado por el respectivo cilindro hidráulico controlado 5, 8 debido a su acoplamiento mecánico. Los cilindros hidráulicos 6, 7 arrastrados se llenan con aceite hidráulico desde un depósito de aceite hidráulico del sistema hidráulico sin presión, a través de un conducto de depósito con una válvula de retención dispuesta en el mismo, debido al vacío originado en el proceso de succión.

30 En caso de una mayor demanda de fuerza que puede ser detectada por un aumento de la presión del aceite hidráulico, en particular durante la compresión del material que ha de ser prensado, es controlada la válvula de conmutación de presión 20 de tal manera que los otros dos cilindros hidráulicos 6, 7 también son controlados y cargados con aceite hidráulico a presión, para entonces generar con los cuatro cilindros hidráulicos 5, 6, 7, 8 una fuerza de presión mayor, aproximadamente el doble, de la placa de prensado 4.

35 Cuando la demanda de fuerza es baja, el equipo de control 12 excita dos cilindros hidráulicos de forma cruzada, es decir, por ejemplo, solo los cilindros hidráulicos 5, 8 o los cilindros hidráulicos 6, 7. Solo cuando durante el descenso de la placa de prensado 4 se produce una mayor carga, es decir, que ya hay material a prensar en gran cantidad o difícil de comprimir en la cámara de prensado, son controlados en ambos lados también los otros dos cilindros hidráulicos 6, 7 y 5, 8 respectivamente. Esto significa que entonces una bomba de aceite hidráulico suministra el aceite hidráulico a los cuatro cilindros hidráulicos 5, 6, 7, 8.

40 Si la placa de prensado 4 basculase durante el proceso de presión, lo que es detectado por el sensor de posición 18 y transmitido al equipo de control 12, los cilindros hidráulicos 5, 6, 7, 8 pueden ser controlados en consecuencia por el equipo de control 12 y la válvula de conmutación principal 19 para compensar este basculamiento.

45 Para conmutar la dirección de movimiento de los cilindros hidráulicos 5, 6, 7, 8 y, por tanto, de la placa de prensado 4, sirve una válvula de conmutación de dirección 21 dispuesta entre una bomba de aceite hidráulico P destinada al transporte de aceite hidráulico y la generación de presión de aceite hidráulico y la válvula de conmutación de presión 20.

50 Un ciclo de funcionamiento típico de la prensa de balas 1 es el siguiente:
Inicialmente, la prensa de balas 1 se encuentra en un estado de llenado, con los cilindros hidráulicos 5, 6, 7, 8 en la posición elevada, es decir, en la posición en la que se encuentran cuando la placa de prensado 4 se encuentra en su posición más alta con el fin de llenar la cámara de prensado 2.

55 A través de la puerta de cámara 9 abierta se introducen en la cámara de prensado 2 se introducen manual o mecánicamente piezas de material que ha de ser prensado hasta que se alcanza un nivel de llenado predeterminado y la puerta de cámara 9 se cierra.

60 Desde esta posición, los cilindros hidráulicos 5, 8 o 6, 7 son llenados de aceite hidráulico por la bomba P en el espacio anular de los cilindros para comprimir el material que ha de ser prensado, que se encuentra por debajo de la placa de prensado 4. Por lo tanto, de cada par de cilindros 5, 6 y 7, 8 montados lateralmente en la prensa 1, solo se llena de aceite respectivamente un cilindro 5 y 8. Si ahora se introduce aceite hidráulico en el espacio anular de los cilindros 5, 8 conectados a la bomba P, los vástagos de pistón de estos cilindros 5, 8 y, por tanto, la placa de prensado 4 unida a estos se mueven hacia abajo.

65 Los cilindros 5, 6 y 7, 8 de un par de cilindros están respectivamente unidos mecánicamente entre sí. Es decir, si el

vástago de pistón de un cilindro 5, 8 se mueve hacia abajo en la dirección de prensado R1, por transmisión mecánica de fuerza a través de la unión, también el vástago de pistón del respectivo otro cilindro 6, 7 se mueve hacia abajo en la dirección de prensado R1. Los cilindros hidráulicos 6, 7 arrastrados se llenan con aceite hidráulico desde un depósito de aceite hidráulico del sistema hidráulico, sin presión, a través de un conducto de depósito con una válvula de retención dispuesta en el mismo, debido al vacío originado en el proceso de succión.

Los cilindros 5, 8 que deben llenarse con aceite hidráulico cuando la demanda de fuerza es reducida y las presiones de prensado son bajas están dispuestos en cruz, es decir, el cilindro 5 está conectado hidráulicamente al cilindro 8. Los cilindros 5, 8 se llenan con aceite hidráulico a presión en el estado de funcionamiento en el que la válvula de conmutación de presión 20 aún no ha conmutado al llenado de todos los cilindros 5, 6, 7, 8. La placa de prensado 4 se mueve hacia abajo con relativa rapidez en la parte preponderante del ciclo de presión, sin establecer mucha presión.

La presión para comprimir el material que ha de ser prensado solo se necesita en la parte inferior, aproximadamente del tercio al quinto inferior, de la cámara de prensado 2 cuando la cámara de prensado 2 ya llena en cierta medida. Entonces, a través de la válvula de conmutación de presión 20 se habilita el flujo de aceite hidráulico no solo a los cilindros hidráulicos 5 y 8, sino también los respectivos cilindros hidráulicos 6 y 7 adyacentes son alimentados de aceite hidráulico a presión.

En el momento en el que tiene lugar una conmutación de este tipo de la válvula de conmutación de presión 20, la placa de prensado 4 ya se encuentra en la parte inferior de la cámara de prensado 2. Los pares de cilindros 5, 6 y 7, 8 a cada lado de la placa de prensado 4 están unidos entre sí a través del yugo transversal 11 que se encuentra por encima de la placa de prensado 4.

En la placa de prensado 4 se encuentran los rieles de guía 13 que actúan en conjunto con los perfiles de guía 14 conformados de manera compatible en las paredes laterales de la cámara de prensado 2. Si ahora, por ejemplo, debajo de la parte derecha de la placa de prensado 4 se establece una presión diferente que debajo de la parte izquierda, se produce una tracción oblicua de la placa de prensado 4 por el hecho de que los cilindros 5, 6 o 7, 8 de un lado reciben menos aceite que los cilindros 7, 8 o 5, 6 del otro lado.

Los rieles de guía 13, que actúan en conjunto con los perfiles de guía 14 en la pared lateral y que se extienden hacia arriba desde la placa de prensado 4, aseguran que cuando un par de cilindros 5, 6 o 7, 8 avanza causando un basculamiento de la placa de prensado 4, los rieles de guía 13 y los perfiles de guía 14 en el lado delantero provocan una mayor fricción entre sí que los rieles de guía 13 y los perfiles de guía 14 en el lado trasero de la placa de prensado 4. Como resultado, el guiado inicialmente delantero por los rieles guía 13 y los perfiles guía 14 se vuelve lento, de modo que el aceite hidráulico fluye preferentemente hacia el otro par de cilindros 7, 8 o 5, 6 y conduce a la compensación del avance de un lado de la placa de prensado 4, que actúa contra la posición oblicua.

Sin embargo, si la posición oblicua de la placa de prensado 4 se volviese demasiado grande, esto se detecta por medio del sensor de posición 18 montado en el yugo transversal 11 por encima de la placa de prensa 4, por ejemplo, un sensor de ángulo, y se comunica al equipo de control 12. Si la posición oblicua supera un valor límite determinado y definible, el equipo de control 12 ajusta la válvula de conmutación de dirección 21 del sistema hidráulico a retroceso y la placa de prensado 4 retrocede a su posición de partida superior. Como muy tarde al final del retorno, la placa de prensado 4 se vuelve a orientar horizontalmente al entrar en contacto con un tope superior, después de lo cual puede volver a ser desplazado hacia abajo desde allí para un nuevo paso de prensado.

Al final del último paso de prensado, es decir, cuando se ha acabado de prensar una bala prensada, la placa de prensado 4 se encuentra en su posición inferior. En esta posición de la placa de prensado 4, la bala prensada se puede atar de una manera conocida de por sí. Desde esta posición, después de la conmutación de la válvula de conmutación de dirección 21, la placa de prensado 4 vuelve a ser desplazada hacia arriba. También en este caso, respectivamente solo dos cilindros 5, 8 reciben aceite hidráulico durante el retroceso, de modo que a causa del pequeño volumen de aceite hidráulico requerido para esto, se logra un retorno hacia arriba relativamente rápido de la placa de prensado 4. El cilindro gemelo 6, 7 unido al cilindro 5, 8 cargado respectivamente no es movido hacia arriba por el aceite hidráulico a presión que entra en su cámara de prensado, sino que es arrastrado por el respectivo cilindro hidráulico 5, 8 adyacente a causa de la unión mecánica y a causa de a la transmisión de fuerza que tiene lugar a través de esta. El aceite hidráulico liberado en el espacio anular de los cilindros hidráulicos 6, 7 entra en el depósito de aceite hidráulico sin presión. Para ello, los cilindros hidráulicos 6, 7 están unidos por su lado de fondo al depósito de aceite hidráulico a través de conductos de aceite de fuga puros y también pueden aspirar aire al extraerse los cilindros 5, 8. Por lo tanto, el espacio de pistón de los cilindros hidráulicos arrastrados 6, 7 nunca necesita ser cargado con aceite hidráulico a presión.

Una vez alcanzada la posición de partida superior de la placa de prensado 4, la puerta de cámara 9 se puede abrir y la bala prensada y atada se puede retirar de la cámara de prensado 2.

Lista de signos de referencia

- 1 Prensa de balas

ES 2 953 365 T3

2	Cámara de prensado
3	carcasa de prensa
4	Placa de prensado
5	Cilindro hidráulico
6	Cilindro hidráulico
7	Cilindro hidráulico
8	Cilindro hidráulico
9	Puerta de cámara
10	Abertura de llenado
11	Yugo transversal
12	Equipo de control
13	Riel de guía
14	Perfil de guía
15	Árbol
16	Cojinete articulado
17	yugo inferior
18	Sensor de posición
19	Válvula de conmutación principal
20	Válvula de conmutación de presión
21	Válvula de conmutación de dirección
22	Vástago de pistón
23	Pistón
24	Superficie de anillo de pistón
25	Superficie de pistón
A-A	Sección
B-B	Sección
R1	Dirección de prensado
Z	Detalle (de la figura 3)

REIVINDICACIONES

- 5 1. Prensa de balas (1) con una carcasa de prensa (3) que circunda una cámara de prensa (2) y con una placa de prensado (4) que es desplazable dentro de la carcasa de prensa (3) y que puede ser accionada con cilindros hidráulicos (5, 6, 7, 8) que están dispuestos por pares en dos lados opuestos fuera de la cámara de prensado (2), **caracterizada**
- 10 **por que** está previsto un equipo de control hidráulico (12), por medio del cual los cilindros hidráulicos (5, 6, 7, 8) de cada par de cilindros (5 y 6, 7 y 8) pueden ser controlados respectivamente o bien de manera selectiva individualmente o bien conjuntamente en función de la presión de prensado.
- 15 2. Prensa de balas (1) de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizada por que** en el caso del control individual de respectivamente un cilindro hidráulico (5 o 6, 7 u 8) de cada lado, los cilindros hidráulicos (5 y 8 o 6 y 7) pueden ser controlados de forma cruzada.
- 20 3. Prensa de balas (1) de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, **caracterizada por que** para el accionamiento de los cilindros hidráulicos (5, 6, 7, 8) están previstas una válvula de conmutación principal (19) hidráulica y una válvula de conmutación de presión (20) hidráulica que pueden ser controladas por el equipo de control hidráulico (12).
- 25 4. Prensa de balas (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizada por que** los cilindros hidráulicos (5, 6, 7, 8) están unidos entre sí respectivamente con un yugo transversal superior (11) y/o con un yugo inferior (17).
- 30 5. Prensa de balas (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizado por que** dentro de la carcasa de prensa (3) está realizada una guía para la placa de prensado (4).
- 35 6. Prensa de balas (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizada por que** a la placa de prensado (4) está asignado un sensor de posición (18) que detecta una posición oblicua de la placa de prensado (4) y por el que pueden ser transmitidas señales de posición al equipo de control hidráulico (12).
- 40 7. Prensa de balas (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 6, **caracterizada por que:**
- los cilindros hidráulicos (5, 6, 7, 8) son cilindros de doble acción que comprenden un vástago de pistón (22) y un pistón (23) y en los que el pistón (23) presenta en un lado una superficie de pistón (25) y en su otro lado una superficie de anillo de pistón (24) que circunda el vástago de pistón (22) y
 - el equipo de control (12) está concebido de tal manera que cuando la placa de prensado (4) se mueve en la dirección de prensado (R1), las superficies de anillo de pistón (24) de los pistones (23) son cargados con un líquido hidráulico, de manera que los cilindros (5, 6, 7 y 8) actúan como cilindro de tracción.
- 45 8. Procedimiento para hacer funcionar una prensa de balas (1) con una carcasa de prensa (3) que circunda una cámara de prensa (2) y con una placa de prensado (4) que es desplazable dentro de la carcasa de prensa (3) y que es accionada con cilindros hidráulicos (5, 6, 7, 8) dispuestos por pares en dos lados opuestos fuera de la cámara de prensado (2), **caracterizada**
- 50 **por que** los cilindros hidráulicos (5, 6, 7, 8) de cada par de cilindros son controlados respectivamente de manera selectiva individualmente o conjuntamente en función de la presión de prensado.
9. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 8, **caracterizada por que** en el caso del control individual de respectivamente un cilindro hidráulico (5 o 6, 7 u 8) de cada lado, los cilindros hidráulicos (5 y 8 o 6 y 7) son controlados de forma cruzada.
10. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 8 o 9, **caracterizada por que** los cilindros hidráulicos (5, 6, 7, 8) que mueven la placa de prensado (4) presentan un pistón (23) con una superficie de pistón (25) y una superficie de anillo de pistón (24) y cuando la placa de prensado (4) se mueve en la dirección de prensado (R1) son cargados con un líquido hidráulico en su superficie de anillo de pistón (24).

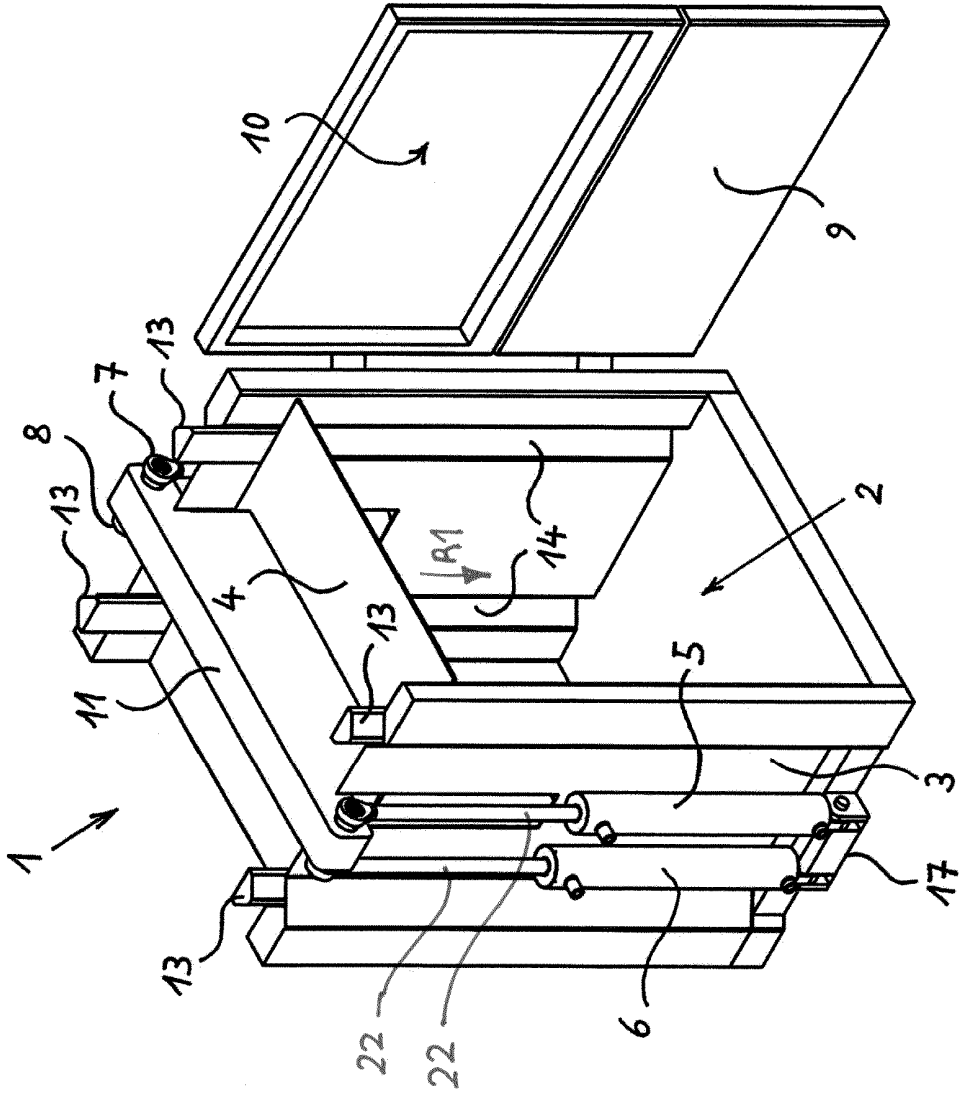


Fig. 1

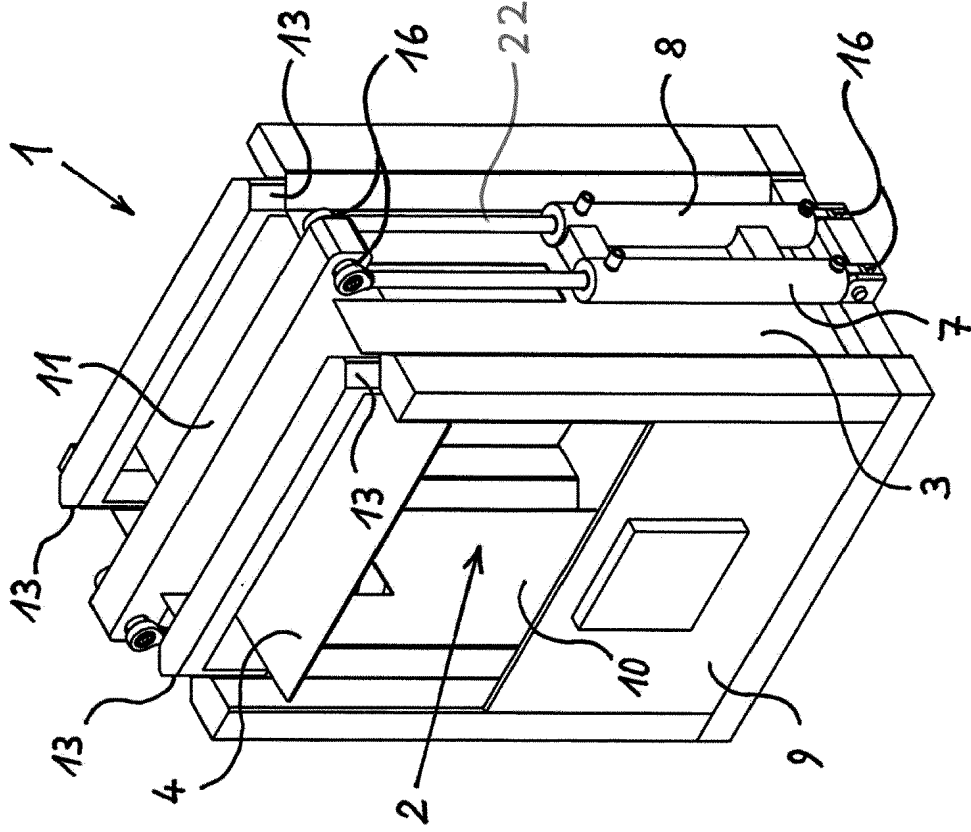


Fig. 3

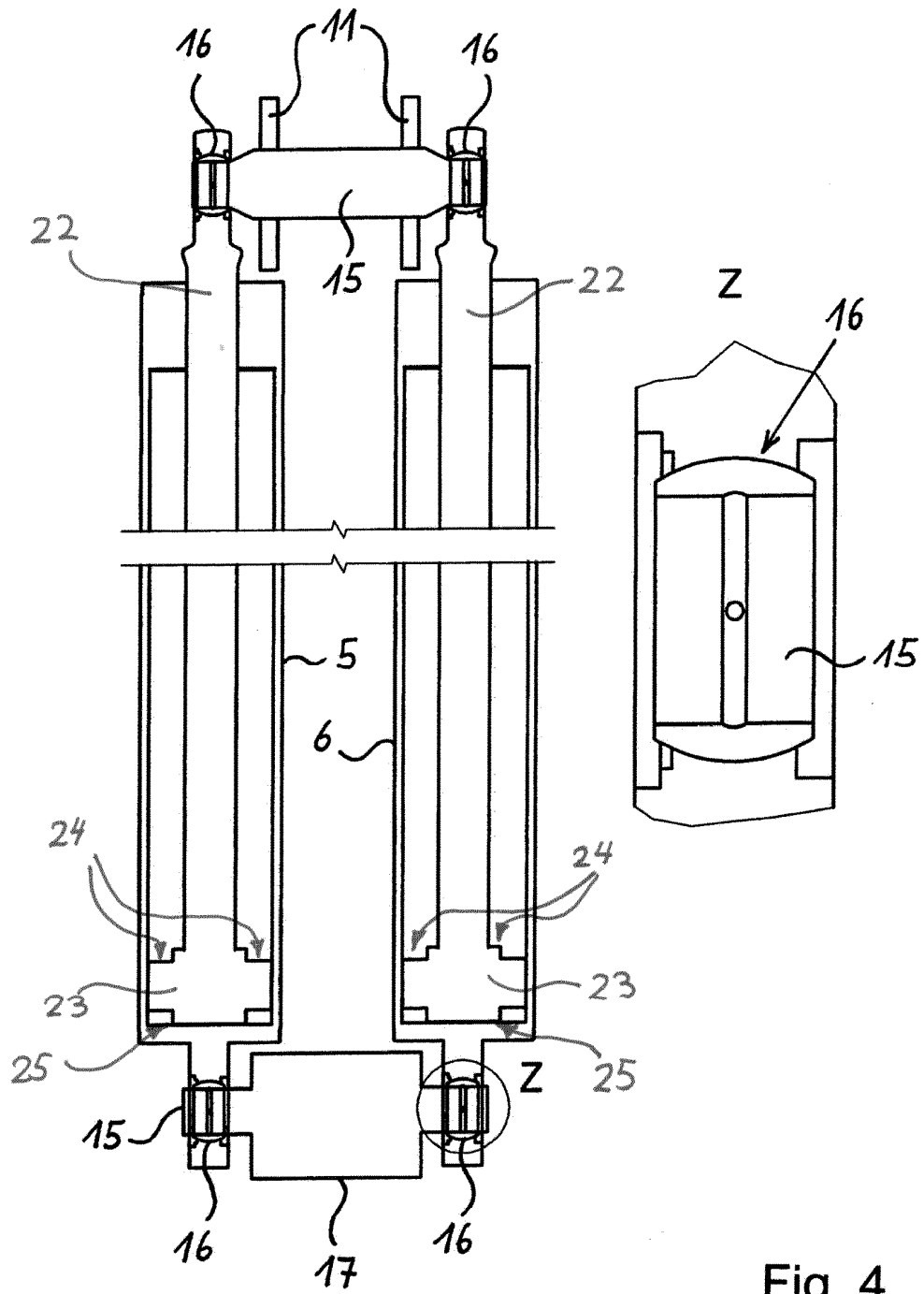


Fig. 4

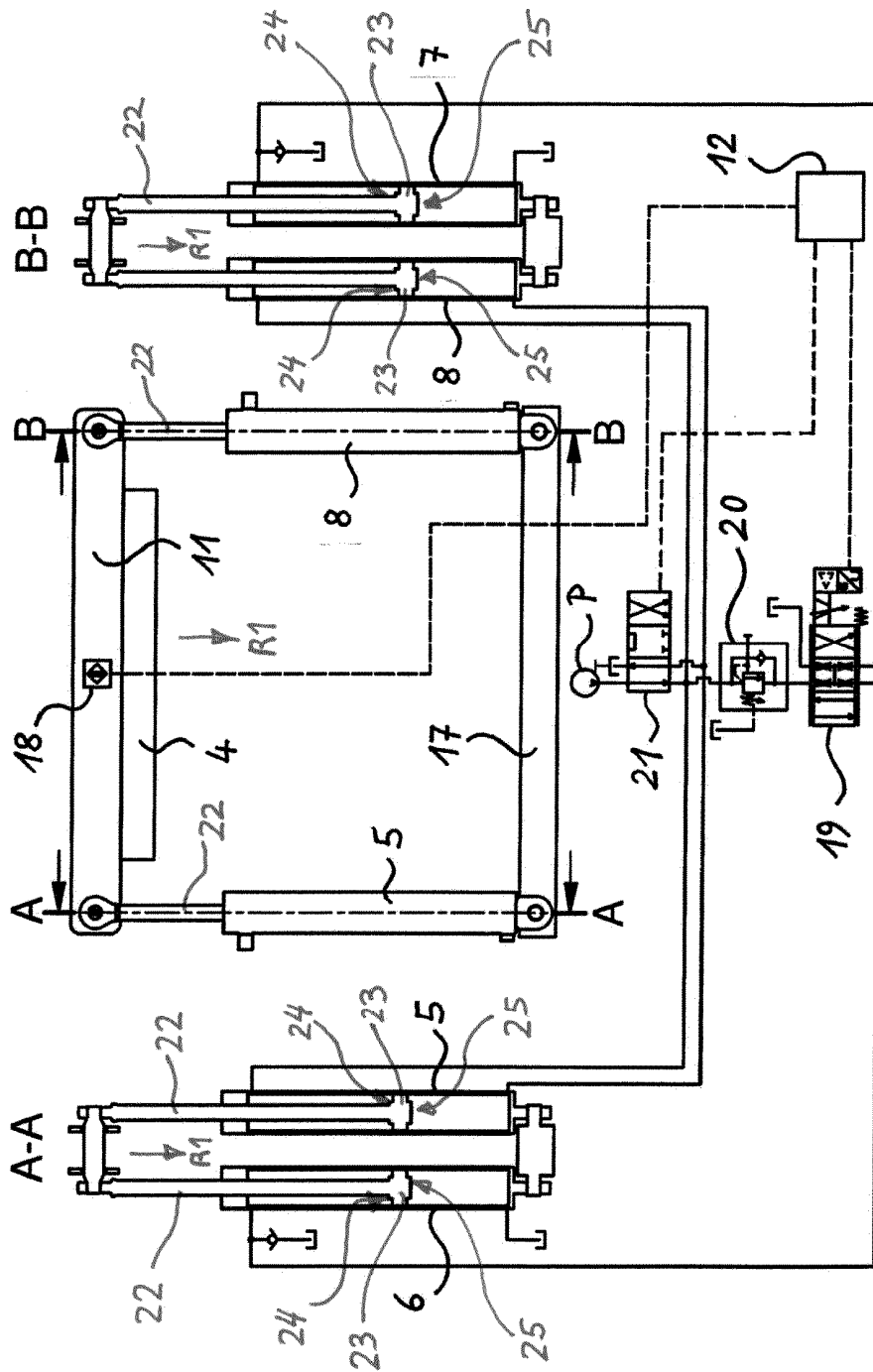


Fig. 5