

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 730 323**

51 Int. Cl.:

E21B 7/02 (2006.01)

B66D 1/50 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **06.05.2015 E 15166605 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **20.03.2019 EP 2975208**

54 Título: **Máquina de construcción y procedimiento para controlar una máquina de construcción**

30 Prioridad:

15.07.2014 DE 102014109918

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

11.11.2019

73 Titular/es:

**BAUER MASCHINEN GMBH (100.0%)
BAUER-Str. 1
86529 Schrobenhausen, DE**

72 Inventor/es:

OSTERLAND, MATTHIAS

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 730 323 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 de construcción y procedimiento para controlar una máquina de construcción

5 La invención se refiere a una máquina de construcción, en particular un taladro, con un mástil, a lo largo del cual se monta una herramienta de manera móvil, en el que la herramienta se suspende en un cable que es operable para subir y bajar la herramienta por medio de un cabrestante, el cual es accionado mediante un motor hidráulico como un mecanismo de tracción, de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1.

10 La invención se refiere además a un procedimiento para controlar una máquina de construcción con un mástil, a lo largo del cual está montada una herramienta de manera móvil, en el que la herramienta está suspendida en un cable, que se opera para subir y bajar la herramienta por medio de un cabrestante, el cual se acciona mediante un motor hidráulico como mecanismo de tracción, de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 10.

15 Por ejemplo, el documento EP 1 862 636 B1 describe una máquina de construcción de este tipo, que está diseñada como un dispositivo de perforación giratorio. Por medio de un cabrestante en la popa de la plataforma de perforación, una herramienta de perforación, como una cuba de perforación o un tornillo de perforación, se mueve hacia arriba y hacia abajo mediante un cable, que se guía sobre la cabeza de mástil de un mástil. El movimiento de tracción se aplica a través del cabrestante, mientras que mediante un peso de la herramienta o un sistema de avance separado para el accionamiento giratorio, se genera un movimiento hacia abajo.

20 El documento US 5.630.477 describe un vehículo sobre orugas sobre el cual se extiende un mástil horizontalmente hacia adelante. En la parte frontal del mástil, en una pinza de retención en forma de U está dispuesta una barra Kelly. La barra Kelly está diseñada de forma telescópica, en la que en el interior de la barra Kelly se proporcionan extensiones concéntricas de la barra Kelly de forma cuadrada.

25 El accionamiento giratorio se impulsa hidrostáticamente por medio de una primera bomba hidráulica, en la que el par se transmite desde el eje de transmisión hueco a la herramienta de perforación. El sistema de avance del accionamiento giratorio para mover el accionamiento giratorio a lo largo del mástil tiene una segunda bomba hidráulica. Esta acciona un cilindro de posicionamiento o un servomotor hidráulico. La herramienta de perforación generalmente comprende una barra Kelly que está unida al cable que se guía sobre la cabeza del mástil. El momento de torsión se transmite desde la unidad giratoria a la barra Kelly y, por lo tanto, a la herramienta, como un equipo de perforación. Los mecanismos de cierre axial de la barra Kelly permiten que el sistema de avance ejerza una fuerza de avance hacia abajo.

30 Con el avance de la profundidad de perforación, por el que la herramienta de perforación se desplaza hacia abajo, es necesario rastrear el cable del cabrestante con un dispositivo de tensión del cable mientras se mantiene una tensión predeterminada o fuerza de retracción, que generalmente depende del tipo de operación de perforación.

35 Para este propósito, en primer lugar se conoce el uso de un embrague de un freno de caída libre para generar una fuerza de retracción durante la operación de perforación. El momento de frenado es generado por una presión de control ajustable. Alternativamente, en un cabrestante accionado hidrostáticamente, los puertos de trabajo del motor hidráulico que impulsan el cabrestante pueden conectarse por medio de un circuito hidráulico para permitir una función de tensión del cable. La fuerza de retracción requerida está determinada por el circuito hidráulico. Un control hidráulico de un cabrestante se menciona, por ejemplo, en el documento EP 1 247 778 B1.

40 La invención tiene por **objeto** proporcionar una máquina de construcción y un procedimiento para controlar una máquina de construcción, en el cual una tensión de cable es ajustable de una manera sencilla y fiable en un amplio rango de funcionamiento.

El objetivo se logra, por un lado, mediante una máquina de construcción con las características de la reivindicación 1 y, por otro lado, mediante un procedimiento que tiene las características de la reivindicación 10. En las reivindicaciones dependientes se indican realizaciones preferentes de la invención.

45 La máquina de construcción de acuerdo con la invención se caracteriza porque el motor hidráulico es accionado en un circuito hidráulico por una bomba hidráulica, que está diseñada como una bomba hidráulica bidireccional, a través de la cual se puede generar un flujo hidráulico en ambas direcciones, y que para controlar la bomba hidráulica, se proporciona un dispositivo de control, el cual está diseñado para controlar la bomba hidráulica en función de una tensión de cable predeterminable.

50 Mediante el uso de una bomba hidráulica de giro, como una bomba de placa oscilante, se puede generar un flujo en ambas direcciones del circuito hidráulico. De esta manera, el motor hidráulico se puede utilizar tanto para la elevación como para el descenso activo, mediante el cual el cabrestante, independientemente de la carga del cable adjunto, predetermina una velocidad de desenrollado. De este modo, se puede garantizar de forma fiable una tensión de cable definida no solo en el estado de funcionamiento de elevación, sino también en el estado de funcionamiento de descenso.

Una ventaja adicional de la invención, en particular sobre los embragues de caída libre, consiste en que la fuerza de tensión del cable se puede especificar libremente a través del dispositivo de control y, en función de ello, la bomba hidráulica se acciona de forma controlada.

5 Una realización preferente de la invención es que mediante el dispositivo de control, un ángulo de giro de la bomba hidráulica es ajustable. Al influir sobre el ángulo de giro, la bomba hidráulica puede ajustarse continuamente, de modo que puede ajustarse y mantenerse casi cualquier fuerza de sujeción o retracción.

10 Una realización ventajosa adicional de la invención es que se proporciona un dispositivo de medición de la fuerza para medir la fuerza de tracción del cable y que el dispositivo de medición de la fuerza está en comunicación con el dispositivo de control para controlar/regular la bomba hidráulica en función de los valores medidos de la fuerza de tracción del cable. Al medir la fuerza de tracción instantánea del cable, es posible controlar la bomba hidráulica y, por lo tanto, el motor hidráulico mediante una realimentación correspondiente de los valores de fuerza de tracción medidos del cable.

15 En principio, el dispositivo de medición de fuerza puede diseñarse de cualquier manera deseada, en particular para llevar a cabo una medición directa o indirecta. Una realización estructuralmente particularmente ventajosa es que el dispositivo de medición de fuerza tiene un perno de medición de fuerza en un rodillo de desviación del cable o una correa de medición de fuerza en un soporte del cabrestante. El rodillo de desviación puede disponerse en particular en la cabeza del mástil. Por el perno de medición de la fuerza se puede realizar una medición muy precisa de la fuerza del cable aplicada momentáneamente. Por un dispositivo de medición de fuerza sobre el apoyo cabrestante, por consiguiente, sobre el bastidor del cojinete de un tambor de cable del cabrestante, se puede asimismo inferir la fuerza del cable que actúa momentáneamente. El dispositivo de medición de fuerza se puede conectar al dispositivo de control mediante un cable o de manera inalámbrica.

20

De acuerdo con una realización de la invención, se logra un funcionamiento eficiente en el sentido de que la fuerza de tensión predeterminable del cable puede ser modificada por el dispositivo de control. El dispositivo de control puede comprender en particular una unidad de entrada con la que se puede determinar una fuerza de tensión del cable. También puede haber un dispositivo de almacenamiento de datos en el que se almacenan fuerzas predeterminadas de tensión del cable para ciertos modos de funcionamiento de la herramienta. Estas fuerzas predeterminadas de tensión del cable pueden haberse determinado de antemano en experimentos. Adicional o alternativamente, pueden estar presentes en el dispositivo de control otros dispositivos de medición para determinar el modo de funcionamiento de la herramienta, como la velocidad de rotación o el avance de la herramienta, de modo que mediante la programación del dispositivo de control se especifica una tensión adecuada del cable.

25

30

Según un desarrollo preferente de la invención, se proporciona que la fuerza de tensión del cable se puede cambiar en función de los parámetros de ajuste por el dispositivo de control.

35 Se prefiere particularmente que al menos un parámetro de ajuste se seleccione entre los parámetros velocidad del cable, velocidad de avance, fuerza de avance y/o procedimiento de trabajo, en particular un modo de funcionamiento de un accionamiento de perforación rotativo. El dispositivo de control puede realizar una selección de los parámetros de ajuste de forma manual o automática mediante los sensores correspondientes en la máquina de construcción. Esto garantiza que se puede realizar un control apropiado y ajuste de la tensión del cable para la condición de funcionamiento respectiva y el procedimiento de funcionamiento respectivo. Esto garantiza un funcionamiento seguro y sin problemas de la máquina de construcción. Además, se evita el desgaste excesivo del cable.

40 Además, según la invención, se prefiere que el circuito hidráulico esté cerrado y formado con una válvula de derivación, a través de la cual se puede descargar el fluido hidráulico controlado para su enfriamiento. En una operación intensiva, la temperatura del fluido hidráulico en el circuito hidráulico puede aumentar. Para evitar un calentamiento excesivo, se proporciona una válvula de derivación, a través de la cual se puede descargar el fluido hidráulico controlado. El control puede llevarse a cabo mediante un dispositivo sensor de temperatura o mediante un programa de control predeterminado por el dispositivo de control. Para el enfriamiento, el fluido hidráulico puede conducirse a un tanque receptor, que preferentemente puede estar provisto de un dispositivo de enfriamiento separado. En correspondencia con la descarga de fluido hidráulico a través de la válvula de derivación, el fluido hidráulico frío se devuelve al circuito hidráulico a través de una válvula de suministro correspondiente.

45

50 En principio, la máquina de construcción puede diseñarse para una amplia variedad de propósitos, por ejemplo, como un dispositivo de apilado para apisonar tablas por medio de una máquina de vibración.

55 Una realización ventajosa de la invención consiste que la máquina de construcción está diseñada como un taladro, sobre cuyo mástil está montado de manera ajustable un accionamiento de perforación rotativo, el cual se puede mover sobre al menos un actuador a lo largo del mástil. El taladro puede, como se describe en la introducción a la descripción del estado del arte, tener un primer accionamiento hidráulico para suministrar el accionamiento de perforación rotativo y un segundo accionamiento hidráulico como un actuador para un sistema de avance. Por medio del sistema de avance, por medio de cilindros hidráulicos o un servomotor, se efectúa un movimiento axial de una guía deslizante de avance a lo largo del mástil con el accionamiento de perforación rotativo. En particular, mediante el actuador del sistema de avance se puede aplicar a la herramienta una fuerza de avance hacia abajo. La

herramienta puede ser una herramienta de perforación rotativa convencional, en particular un tornillo de perforación, un instrumento de perforación, un taladro de desplazamiento u otro dispositivo de perforación.

5 El procedimiento de acuerdo con la invención para controlar una máquina de construcción se caracteriza porque el motor hidráulico es accionado en un circuito hidráulico por una bomba hidráulica, que está diseñada como una bomba hidráulica bidireccional, a través de la cual se puede generar un flujo hidráulico en ambas direcciones, y porque la bomba hidráulica se controla por medio de un dispositivo de control dependiendo de una tensión de cable predeterminada. El procedimiento puede usarse en particular para controlar la máquina de construcción descrita anteriormente. Esto se traduce en las ventajas descritas anteriormente.

10 La invención se describirá adicionalmente con referencia a realizaciones a modo de ejemplo preferentes, que se representan esquemáticamente en las figuras. En las figuras se muestra:

Figura 1: una vista esquemática de una máquina de construcción de acuerdo con la invención, y
 Figura 2: un diagrama esquemático de circuito hidráulico para una máquina de construcción de acuerdo con la invención.

15 Según la Figura 1, se muestra una máquina de construcción según la invención como un taladro 50 con un mástil 52 a lo largo del cual, en una guía de mástil, no mostrada, está montada una guía deslizante de avance 59 desplazable verticalmente con un accionamiento de perforación rotativo 58. Para el movimiento vertical de la guía deslizante de avance 59, está dispuesto un cilindro hidráulico como un actuador 66, que es accionado por un primer accionamiento hidráulico 71.

20 El accionamiento de perforación rotativo 58 tiene un árbol hueco, a través del cual una barra Kelly 56 sobresale de una manera conocida, en el extremo inferior de la cual se sujeta un taladro de caja como una herramienta 54. Mediante un mecanismo de arrastre y bloqueo se puede aplicar una fuerza de avance hacia abajo desde el accionamiento de perforación rotativo 58 y la guía deslizante de avance 59 sobre la barra Kelly 56 y, por lo tanto, sobre la herramienta 54. El accionamiento de perforación rotativo 58 hidráulico recibe energía a través de una segunda unidad hidráulica 72, es decir, una bomba hidráulica, en un circuito hidráulico.

25 La barra Kelly 56 está suspendida de una manera conocida de un cable 64, que se guía sobre un primer rodillo de desviación 46 y un segundo rodillo de desviación 47 en una cabeza de mástil 53 orientada transversalmente al mástil 52 hasta un cabrestante 1. El cabrestante 1 comprende un tambor de cable 60 montado de forma giratoria en un soporte de cabrestante 62. El tambor de cable 60 del cabrestante 1 es accionado por un motor hidráulico 3 a través de un árbol de transmisión, que está conectado a una bomba hidráulica 10 en un circuito hidráulico.

30 La bomba hidráulica 10 y el primer accionamiento hidráulico 71 diseñados como una bomba hidráulica para el sistema de avance y el segundo accionamiento hidráulico 72 para el accionamiento de perforación rotativo 58 funcionan con un motor diesel 70 a través de un dispositivo de transmisión 75 con energía.

35 Para garantizar una fuerza de tensión de cable deseada en los estados operativos de elevación y descenso de la herramienta 54, la bomba hidráulica 10 está diseñada para ser pivotante, en particular como una bomba hidráulica de placa oscilante. Por medio de la bomba hidráulica rotatoria 10, se puede generar un flujo hidráulico en ambas direcciones del circuito hidráulico 20, de modo que el motor hidráulico 3 y, por lo tanto, el cabrestante 1 puedan operar en ambas direcciones de rotación.

40 Para controlar el cabrestante 1, se proporciona un dispositivo de control 40, que está en conexión operativa con la bomba hidráulica 10. A través de un dispositivo de entrada de datos, de acuerdo con una primera variante de control, se puede ingresar una fuerza de tensión del cable deseada al dispositivo de control. Según la fuerza de tensión predeterminada del cable, la bomba hidráulica 10 y, por lo tanto, también el cabrestante 1 se controlan tanto durante el levantamiento como durante el descenso de la herramienta 54.

45 En la realización representada según la figura 1, un dispositivo de medición de fuerza 44 con un perno de medición de fuerza está dispuesto en el primer rodillo de desviación 46 para llevar a cabo un control con el dispositivo de control 40. Como resultado, la fuerza de tracción en el cable 64 se puede medir directamente, y los valores de tracción medidos del cable se envían al dispositivo de control 40 para regular la bomba hidráulica 10 de acuerdo con una variante de control adicional.

50 En la realización a modo de ejemplo ilustrada, el dispositivo de control 40 todavía está conectado a otros dispositivos sensores en el eje de transmisión del cabrestante 1, el actuador 66 del sistema de avance para el accionamiento de perforación rotativo 58 y el accionamiento de perforación rotativo 58 para controlar la bomba hidráulica 10. En el dispositivo de control 40, se carga un programa correspondiente, con el que se puede controlar una tensión de cable adecuada en función de los datos de medición transmitidos y el cumplimiento de este valor.

55 De acuerdo con el diagrama de circuito hidráulico de figura 2, que se refiere en particular a la máquina de construcción de acuerdo con la figura 1, el cabrestante de cable 1, con el que se acciona la herramienta 54, es accionado por un motor hidráulico 3 que es ajustable en el volumen de desplazamiento y puede operarse en dos direcciones de rotación. El motor hidráulico 3 funciona en un circuito hidráulico cerrado, que es alimentado por una

ES 2 730 323 T3

5 bomba hidráulica ajustable 10. La dirección de rotación del motor hidráulico 3 está determinada por la dirección de transporte de la bomba hidráulica 10. Dado que el aceite hidráulico en un circuito cerrado se calienta debido a las pérdidas de fricción que se producen, una cierta cantidad de aceite puede desviarse del circuito hidráulico cerrado por medio de una válvula de derivación 9 de forma continua o en momentos predeterminados a y conducirse a un tanque hidráulico. El contenido del tanque hidráulico se puede enfriar. Una bomba de avance existente compensa la pérdida de aceite hidráulico resultante.

10 Un ángulo de giro del motor hidráulico 3 entre un desplazamiento mínimo y un desplazamiento máximo se establece por medio de un ajuste magnético a través de una primera válvula 5 proporcional de 3-2 vías. Además, por medio de una segunda válvula 4 de 3-2 vías, se realiza un corte de presión para el ajuste del ángulo de giro del motor hidráulico 3.

15 Un interruptor de presión 6 indica al dispositivo de control la existencia de un circuito saturado. Si este no es el caso, por ejemplo, debido a una rotura de la manguera, el dispositivo de control no emite ninguna liberación para la función del cabrestante. En este caso, un freno 2 de retención o de detención permanece cerrado. Una válvula de retención 18 sirve para dejar actuar el freno 2 de detención sobre el cabrestante 1 en caso de pérdida repentina de presión como resultado de la rotura de la línea. Una válvula de lanzadera 7 con una válvula controlada aguas arriba 8 sirve para ventilar y purgar el freno 2 de detención en funcionamiento normal una demora determinada, de modo que se garantice una transferencia de carga antideslizante entre el freno 2 de detención y el motor hidráulico 10 y viceversa. Un transductor de presión 17 sirve como generador de señal de entrada para el dispositivo de control.

20 La bomba hidráulica 10 diseñada como bomba de placa oscilante rotativa, está controlada por una válvula de control 11, en la que un pistón de control 16 está mecánicamente conectado de forma directa a la bomba hidráulica 10. Una primera válvula limitante de presión 13 asegura el lado de alta presión de la bomba hidráulica 10 contra una presión máxima. A través de una segunda válvula limitante de presión 14, se realiza un corte de presión de la bomba hidráulica 10 a la presión de funcionamiento máxima. Una tercera válvula limitante de presión 15 asegura la bomba hidráulica 10 de la manera análoga a la primera válvula limitante de presión 13 en el lado de baja presión. El control
25 de avance del conjunto es operado para una presión de avance 12 de 35 bar.

REIVINDICACIONES

1. Máquina de construcción, en particular un taladro (50), con un mástil (52), a lo largo del cual se monta de manera móvil una herramienta (54), estando la herramienta (54) suspendida de un cable (64) que puede manipularse para subir y bajar la herramienta (54) por medio de un cabrestante (1), el cual está accionado de manera giratoria mediante un motor hidráulico (3) como un mecanismo de tracción, en donde a lo largo del mástil (52) está montada de forma deslizable una guía deslizante de avance (59) con un accionamiento de perforación rotativo (58), en donde el motor hidráulico (3) es accionado en un circuito hidráulico (20) por una bomba hidráulica (10), la cual está diseñada como una bomba hidráulica bidireccional (10) mediante la cual se puede generar un flujo hidráulico en ambas direcciones, y en donde para controlar la bomba hidráulica (10) hay previsto un dispositivo de control (40), que está diseñado para controlar la bomba hidráulica (10) en función de una fuerza de tensión de cable predeterminable.
2. Máquina de construcción de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizada** **porque** mediante el dispositivo de control (40) se puede ajustar un ángulo de giro de la bomba hidráulica (10).
3. Máquina de construcción de acuerdo con las reivindicaciones 1 o 2, **caracterizada** **porque** hay previsto un dispositivo de medición de la fuerza (44) para medir la fuerza de tracción del cable y **porque** el dispositivo de medición de la fuerza (44) está en conexión con el dispositivo de control (40) para controlar/regular la bomba hidráulica (10) dependiendo de los valores de la medida de la fuerza de tracción del cable.
4. Máquina de construcción de acuerdo con la reivindicación 3, **caracterizada** **porque** el dispositivo de medición de fuerza (44) presenta un perno de medición de fuerza sobre un rodillo de desviación (46) del cable (64) o una celda de medición de carga en un soporte (62) del cabrestante (1).
5. Máquina de construcción de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizada** **porque** el dispositivo de control (40) puede variar la tensión predeterminada del cable.
6. Máquina de construcción de acuerdo con la reivindicación 5, **caracterizada** **porque** mediante el dispositivo de control (40), la fuerza de tensión del cable es variable dependiendo de los parámetros de ajuste.
7. Máquina de construcción de acuerdo con la reivindicación 6, **caracterizada** **porque** al menos un parámetro de ajuste se selecciona entre los parámetros velocidad del cable, velocidad de avance, fuerza de avance y/o procedimiento de trabajo, en particular un modo de funcionamiento de una unidad de perforación rotatoria (58).
8. Máquina de construcción de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, **caracterizada** **porque** el circuito hidráulico (20) está cerrado y formado por una válvula de derivación (9), a través de la cual se puede descargar el fluido hidráulico controlado para su enfriamiento.
9. Máquina de construcción de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, **caracterizada** **porque** la máquina de construcción está diseñada como un taladro (50) sobre cuyo mástil (52) está montado de manera ajustable un accionamiento de perforación rotativo (58), que puede desplazarse a lo largo del mástil (52) mediante al menos un actuador (66).
10. Procedimiento para controlar una máquina de construcción, en particular de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, con un mástil (52), a lo largo del cual está montada una herramienta (54) de manera móvil, en donde la herramienta (54) está suspendida de un cable (64), que se acciona para subir y bajar la herramienta (54) por medio de un cabrestante (1), el cual está accionado mediante un motor hidráulico (3) como mecanismo de tracción, en donde a lo largo del mástil (52) está montada de forma deslizable una guía deslizante de avance (59) con un accionamiento de perforación rotativo (58), en donde el motor hidráulico (3) es accionado en un circuito hidráulico (20) por una bomba hidráulica (10), la cual está diseñada como una bomba hidráulica bidireccional (10) mediante la cual se puede generar un flujo hidráulico en ambas direcciones, y

en donde la bomba hidráulica (10) es controlada por un dispositivo de control (40), dependiendo de una fuerza de tensión de cable predeterminable.

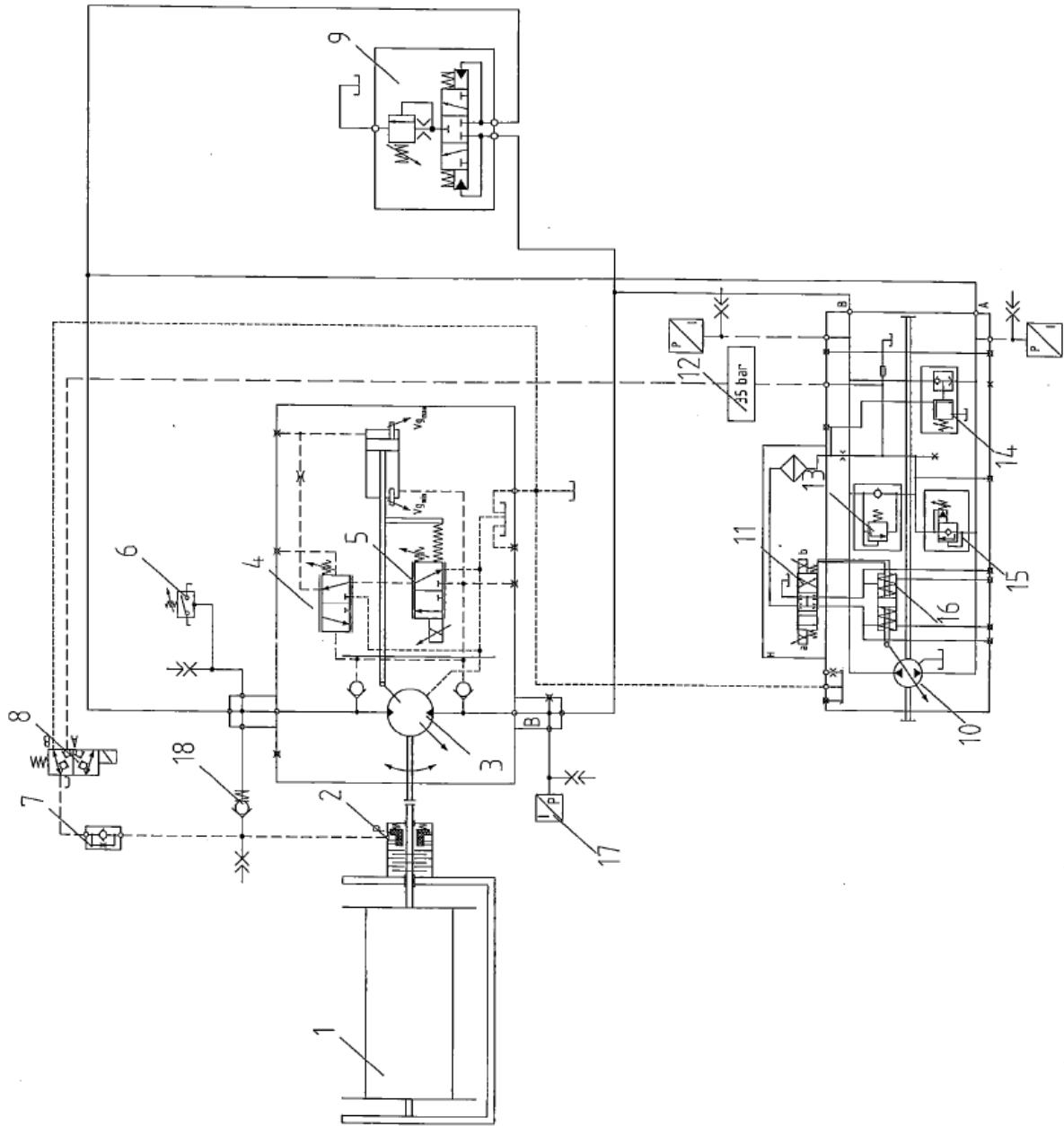


Fig. 2