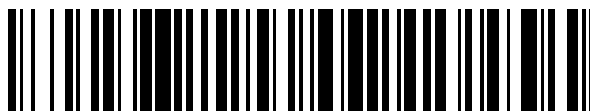


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 755 813**

51 Int. Cl.:

B30B 15/16 (2006.01)

B30B 15/20 (2006.01)

F15B 1/26 (2006.01)

F15B 11/02 (2006.01)

F15B 15/18 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **10.11.2016 PCT/EP2016/077348**

87 Fecha y número de publicación internacional: **18.05.2017 WO17081202**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **10.11.2016 E 16795020 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **14.08.2019 EP 3317088**

54 Título: **Unidad de accionamiento electrohidráulico**

30 Prioridad:

13.11.2015 DE 202015106161 U

18.10.2016 DE 102016119823

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

23.04.2020

73 Titular/es:

HAWE ALTENSTADT HOLDING GMBH (100.0%)

Südliche Römerstr. 15

86972 Altenstadt, DE

72 Inventor/es:

RITZL, JOSEF;

GUTH, STEFAN;

THURNER, ROLAND y

ÖZCANOGLU, ILKER

74 Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 755 813 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

Unidad de accionamiento electrohidráulico

5 La presente invención se refiere a una unidad de accionamiento electrohidráulico, en particular para la utilización en una prensa mecánica.

10 Unidades de accionamiento electrohidráulicas como son apropiadas y están determinadas en particular para la utilización en prensas mecánicas (concretamente para el movimiento ascendente y descendente de la correspondiente herramienta), se conocen en distintas realizaciones y modos de construcción. Normalmente, las unidades de accionamiento en cuestión están diseñadas para que el pistón pueda ser movido (al menos en una de las dos direcciones de movimiento) con diferentes velocidades, en concreto, por un lado, con una marcha rápida (con fuerza de prensado alcanzable relativamente reducida) y, por otro lado, con una marcha de fuerza (con fuerza de prensado alcanzable relativamente alta). Dos conceptos básicamente diferentes del accionamiento electrohidráulico de prensas mecánicas se diferencian en que, para el movimiento rápido descendente de la unidad de soporte de herramienta / unidad de herramienta, o bien se requiere una sollicitación activa del espacio de trabajo de descenso de la unidad o unidades de cilindro-pistón del (respectivo) grupo hidráulico, concretamente porque debe superarse la fuerza de recuperación de un equipo de resorte, o bien la unidad de soporte de herramienta / unidad de herramienta desciende debido a su propio peso hasta que la herramienta hace contacto con la pieza de trabajo (frenada) y solo se solicita para la marcha de fuerza posterior del espacio de trabajo de descenso de la unidad o unidades de cilindro- pistón desde el (respectivo) grupo hidráulico. Al estado de la técnica pertinente en la actualidad pertenecen, por ejemplo, los documentos WO 2011/003506 A1, US 2010/0212521 A1, AT 8633 U1, DE 102012013098 A1, WO 2011/021986 A1, EP 103727 A1 y DE 102013000725 A1.

25 La presente invención concierne a unidades de accionamiento electrohidráulico que son apropiadas para prensas mecánicas de acuerdo con la segunda de las concepciones mencionadas anteriormente (movimiento rápido descendente de la unidad de soporte de herramienta / unidad de herramienta como consecuencia del propio peso). Típicas unidades de accionamiento electrohidráulico de este tipo comprenden una disposición de cilindro-pistón con un primer espacio de trabajo hidráulico asociado a una primera dirección de movimiento del pistón y un segundo espacio de trabajo hidráulico asociado a una segunda dirección de movimiento del pistón opuesta a la primera, un depósito que almacena líquido hidráulico, una bomba hidráulica accionada por medio de un motor eléctrico, una disposición de válvula dispuesta entre la bomba hidráulica y la disposición de cilindro-pistón que comprende válvulas de conmutación controlables eléctricamente y un control mecánico que actúa sobre las válvulas de conmutación y el motor eléctrico por medio del cual las válvulas de conmutación pueden ser conmutadas entre una sollicitación del primer espacio de trabajo hidráulico y del segundo espacio de trabajo hidráulico de la disposición de cilindro-pistón en el funcionamiento de bomba de la bomba hidráulica desde su conexión de presión.

40 Equipos de accionamiento electrohidráulicos del tipo en cuestión deben cumplir en la práctica una serie de requisitos que en parte son contradictorios. En función de la situación de montaje individual se exige de manera más o menos marcada, en particular, capacidad de rendimiento, medidas compactas, larga vida útil, fiabilidad, bajos costes de fabricación, elevada eficiencia energética, seguridad de funcionamiento, elevada dinámica, comportamiento operativo estable también en condiciones muy cambiantes y bajas emisiones de ruido.

45 La presente invención tiene por objetivo proporcionar una unidad de accionamiento electrohidráulico que ofrezca una solución equilibrada y particularmente apta para la práctica con respecto a requisitos típicos como los que se plantean en particular en aplicaciones para prensas mecánicas.

50 Este objetivo se ha conseguido de acuerdo con de la presente invención, realizándose, como se ha indicado en la reivindicación 1 en una unidad de accionamiento electrohidráulico que presenta las características explicadas anteriormente, la bomba hidráulica como bomba hidráulica de 2 cuadrantes que está accionada por medio de un motor eléctrico (en particular realizado como servomotor) en el funcionamiento de bomba (para un movimiento activo del pistón en las dos direcciones de movimiento, es decir, descendente hacia la prensa en la marcha de fuerza, así como ascendente para levantar la unidad de soporte de herramienta / unidad de herramienta) en exactamente una dirección de rotación predefinida con revoluciones variables y que presenta una conexión de depósito que desemboca directamente (es decir, normalmente sin otros elementos de control) en el depósito y una conexión de presión, pudiendo conmutarse la bomba hidráulica, además, por medio del control mecánico, a un funcionamiento de frenado con la dirección de giro y de corriente contraria a la del funcionamiento de bomba. De esta manera, se puede proporcionar, con una complejidad de aparatos relativamente pequeña, una unidad de accionamiento electrohidráulico potente, fiable y seguro en el funcionamiento que cumple también en elevada medida los demás requisitos mencionados anteriormente.

65 De manera particularmente preferente, en la unidad de accionamiento electrohidráulico de acuerdo con la invención, la disposición de cilindro-pistón está orientada con un eje de movimiento al menos esencialmente perpendicular, correspondiendo la primera dirección de movimiento a un movimiento descendente y la segunda dirección de movimiento, a un movimiento ascendente del pistón. Y la bomba hidráulica se puede conmutar al funcionamiento de frenado tanto en una primera fase de movimiento (marcha rápida descendente), durante la que (por medio de la

disposición de válvula) hay una conexión de flujo del segundo espacio de trabajo hidráulico de la disposición de cilindro-pistón con la conexión de presión de la bomba hidráulica, como en una segunda fase de movimiento (descompresión ascendente), en la que hay una conexión de flujo del primer espacio de trabajo hidráulico de la disposición de cilindro-pistón con la conexión de presión de la bomba hidráulica, en el funcionamiento de frenado.

5 De manera particularmente preferente, está previsto a este respecto un estrangulador (por ejemplo, en la forma de una boquilla) que, en el funcionamiento de frenado en la segunda fase de movimiento, está conectado en serie con la bomba hidráulica. Esto descarga la bomba hidráulica y limita su sollicitación en el funcionamiento de frenado durante la segunda fase de movimiento, de tal modo que se evitan estados de funcionamiento (exceso de giro) que pueden mermar la seguridad del proceso. En un perfeccionamiento alternativo que opera sin tal estrangulador, en la fase de descompresión, es decir, en la segunda fase de movimiento durante el funcionamiento de frenado, se efectúa un control dependiente de la presión del número de revoluciones del motor eléctrico que acciona, o -en este modo de funcionamiento- frena la bomba hidráulica. En este caso, está previsto un sensor de presión que detecta la presión imperante en el primer espacio de trabajo hidráulico y cuya señal está conectada al control mecánico.

10 De acuerdo con otro perfeccionamiento preferente de la invención, la bomba hidráulica está dispuesta interiormente en el depósito. Esto permite un desarrollo instalado en el interior del depósito del conductor de presión que se une a la salida de presión de la bomba hidráulica, lo cual, desde el punto de vista de la seguridad del funcionamiento representa una considerable ventaja y, además, es favorable para la minimización del riesgo de fugas externas. Además, es ventajoso desde el punto de vista de aspectos relativos a una baja emisión de ruidos y una refrigeración constante de la bomba hidráulica.

15 Otro perfeccionamiento también preferente de la unidad de accionamiento electrohidráulico de acuerdo con la invención se caracteriza por que está previsto un bloque de brida y conexión con una primera superficie de brida para la conexión con un bloque de válvulas que aloja las válvulas de conmutación y una segunda superficie de brida para la conexión con el cilindro de la disposición de cilindro-pistón. El bloque de brida y conexión puede estar dispuesto a este respecto en particular en una parte mayoritaria de su volumen en el depósito y solo sobresalir de este con mayor o menor amplitud con zonas marginales adyacentes a las dos superficies de brida. De acuerdo con un perfeccionamiento preferente alternativo, el bloque de brida y conexión está dispuesto fuera del depósito y, concretamente, de manera particularmente preferente por debajo de su base. En el sentido de las explicaciones anteriores, la bomba hidráulica puede estar conectada a este respecto, en particular por medio de un conductor de presión que discurre dentro del depósito, con una conexión de presión prevista en el bloque de brida y conexión que, por su parte, esté en conexión por medio de un canal con una conexión de presión prevista en la primera superficie de brida; y, tanto en la primera como en la segunda superficie de brida, puede estar prevista en cada caso una interfaz hidráulica que comprenda dos conexiones de trabajo que se comuniquen con los dos espacios de trabajo de la disposición de cilindro-pistón.

20 De acuerdo con un perfeccionamiento nuevamente preferente de la invención, el bloque de válvulas está alojado en una escotadura lateral del depósito. En particular, una escotadura de este tipo, que aloje el bloque de válvulas puede estar dispuesta en una de las zonas de esquina del depósito.

25 Otro perfeccionamiento preferente de la invención se caracteriza por que en el depósito está dispuesta una válvula de succión desbloqueable hidráulicamente. De manera particularmente ventajosa, la disposición de la válvula de succión está en una rotura del bloque de brida y conexión anteriormente descrito dispuesto en una parte mayoritaria de su volumen en el depósito; la válvula de succión puede presentar a este respecto por su lado una brida de conexión para la conexión directa con el cilindro de la disposición de cilindro-pistón. En un perfeccionamiento preferente alternativo, la válvula de succión está integrada por completo en el bloque de brida y conexión, dispuesto fuera del depósito; solo este último está conectado a este respecto por medio de su segunda superficie de brida directamente con el cilindro de la disposición de cilindro-pistón. Y la válvula de succión puede estar conectada por medio de una línea de control con una salida de control prevista en el bloque de brida y conexión. La salida de control del bloque de brida y conexión está conectada a este respecto por medio de un canal con una interfaz de fluido de control en la primera superficie de brida.

30 De las anteriores explicaciones se desprende que se puede proporcionar, aplicando la presente invención, una unidad de accionamiento electrohidráulico con destacadas ventajas (en particular en el caso de utilización como accionamiento de una prensa mecánica). Entre ellas, se encuentran en particular las siguientes: por medio de unidades montadas previamente en fábrica que están equipadas con una interfaz mecánica para la respectiva disposición de cilindro-pistón y, por tanto, se pueden conectar fácilmente con esta última, se obtienen tiempos mínimos de montaje y puesta en marcha en la máquina. Del diseño reducido en conductos tubulares y la consecuente supresión de cañerías externas, resulta una gran fiabilidad y la reducción del peligro de fugas externas. La unidad de accionamiento se basta con una cantidad reducida de líquido hidráulico. Dispone de una eficiencia energética muy alta con una reducida dependencia de la temperatura, de tal modo que por regla general ni es necesario prever un tiempo de enfriamiento del aceite ni se requiere un refrigerador de aceite. De este modo, la unidad de accionamiento puede presentar dimensiones constructivas particularmente reducidas. El desarrollo de ruidos es mínimo. Por medio del control de válvula, es posible una carrera de retorno de la herramienta a la velocidad de trabajo. De esta manera, son posibles tiempos de ciclo particularmente cortos y, correspondientemente,

una elevada productividad. Funciones adicionales como sujeción de herramientas y bombeado se pueden integrar sin mayor esfuerzo en la unidad de accionamiento o unirse a esta. La unidad de accionamiento se basta sin acumulador de presión y sin válvulas de vías proporcionales. Tampoco se requieren forzosamente sensores de presión, pudiendo estar previstos estos ventajosamente, sin embargo, en determinados diseños de la unidad de accionamiento de acuerdo con la invención (véase más arriba). Tampoco es necesaria una bomba reguladora. Se pueden realizar prensas mecánicas muy dinámicas (por ejemplo, prensas plegadoras) con una velocidad de marcha rápida de, por ejemplo, 200-230mm/sec.

A continuación, se explica con más detalle la presente invención con ayuda de dos ejemplos de realización preferentes ilustrados en el dibujo. A este respecto, muestra

- la Figura 1 en una vista en perspectiva, una unidad de accionamiento electrohidráulico según un primer ejemplo de realización de la invención sin el correspondiente control mecánico,
- la Figura 2 la unidad de accionamiento electrohidráulico según la figura 1 con paredes laterales parcialmente cortadas del depósito para la ilustración de sus instalaciones, pero sin la unidad de cilindro- pistón,
- la Figura 3 el esquema hidráulico de la unidad de accionamiento electrohidráulico según las figuras 1 y 2,
- la Figura 4 en forma de un diagrama, el control de las válvulas de conmutación y del motor eléctrico de la unidad de accionamiento electrohidráulico según las figuras 1 a 3 y el movimiento resultante del pistón,
- la Figura 5 en una vista en perspectiva, una unidad de accionamiento electrohidráulico según un segundo ejemplo de realización de la invención sin el correspondiente control mecánico,
- la Figura 6 el esquema hidráulico de la unidad de accionamiento electrohidráulico según la figura 5 (sin el correspondiente control mecánico) y
- la Figura 7 un diagrama funcional que ilustra el control de las válvulas de conmutación y del motor eléctrico de la unidad de accionamiento electrohidráulico según las figuras 5 y 6 y el movimiento resultante del pistón.

La unidad de accionamiento electrohidráulico mostrada en las figuras 1 y 2 según un primer ejemplo de realización de la invención, comprende como componentes principales una disposición de cilindro-pistón 1 con eje de movimiento vertical Y, un depósito 2 que almacena líquido hidráulico, un grupo hidráulico 3 con un motor eléctrico 4 y una bomba hidráulica 5 accionada por este y un bloque de válvulas 6 con varios elementos activos (en particular válvulas) alojados en o dentro de él, así como un filtro de aceite recambiable 20. La disposición de cilindro-pistón 1 comprende de manera en sí conocida un pistón 9 desplazable linealmente en un cilindro 7, unido con un vástago de pistón 8 por medio del cual el espacio interior del cilindro 7 se divide en dos espacios de trabajo, en concreto, un primer espacio de trabajo hidráulico 10 que está asociado a una primera dirección de movimiento Y1 del pistón de tal manera que durante este aumenta su volumen, y un segundo espacio de trabajo hidráulico 11 que está asociado a una segunda dirección de movimiento Y2 del pistón -opuesta a la primera dirección de movimiento Y1- de tal manera que durante este aumenta su volumen. En la situación de montaje existente, la primera dirección de movimiento Y1 se corresponde con el movimiento descendente de pistón 9 y vástago de pistón 8 y la segunda dirección de movimiento Y2, con su movimiento ascendente.

El depósito 2, que está ventilado por medio de un filtro de ventilación 12 de tal modo que impera en él una presión ambiental (denominado "sistema abierto"), presenta una forma de L. Con ello, dispone de una escotadura lateral 13 en la que está alojado el bloque de válvula 6. En una de las paredes laterales del depósito 2, está dispuesto un sensor de nivel 34.

La bomba hidráulica 5 está dispuesta interiormente en el depósito 2 ("bajo aceite"). El motor eléctrico 4 que sirve para su accionamiento se encuentra, sin embargo, fuera del depósito 2, embridado en su base 14. Asimismo, en el depósito 2 se encuentran una válvula de succión 15, así como un bloque de brida y conexión 16 (con una parte mayoritaria de su volumen). Este último, sin embargo, sobresale a través de correspondientes aberturas en la pared lateral 17 y la base 14 del depósito 2 fuera de este. En la sección 18 del bloque de brida y conexión 16 que sobresale a través de la pared lateral 17 del depósito, está prevista una primera superficie de brida 19 para la unión con el bloque de válvulas 6; y en la sección del bloque de brida y conexión 16 que sobresale a través de la base 14 del depósito 2, se encuentra una segunda superficie de brida 21 para la unión con el cilindro 7 de la disposición de cilindro-pistón 1. En la primera, así como en la segunda superficie de brida 19, 21 está prevista en cada caso una interfaz hidráulica que comprende dos conexiones de trabajo A, B que comunican con los dos espacios de trabajo 10, 11 de la disposición de cilindro-pistón 1.

El bloque de brida y conexión 16 presenta una rotura 22 en la que se inserta la válvula de succión 15. Esta dispone por su parte de una brida de conexión para la unión directa con el cilindro 7 de la disposición de cilindro-pistón 1. La válvula de succión 15 se puede desbloquear hidráulicamente, para lo que está conectada por medio de una línea de control 23 -instalada dentro del depósito 2- con una conexión de control prevista en el bloque de brida y conexión 16 y que, por su parte, comunica por medio de un canal -que atraviesa el bloque de brida y conexión 16- y una interfaz de fluido de control previsto en la primera superficie de brida 19 con una salida de control del bloque de válvulas 6.

En el lado del depósito de la bomba hidráulica 5, que durante su funcionamiento de bomba constituye el lado de succión, está prevista una boquilla de succión 24 que desemboca cerca de la base. El lado de presión de la bomba

5 hidráulica 5, por el que sale durante el funcionamiento de bomba el líquido hidráulico requerido, está conectado por el contrario, por medio de un tubo de presión 25 -instalado dentro del depósito 2- con una conexión de presión prevista en el bloque de brida y conexión 16 que, por su parte, comunica por medio de un canal que atraviesa el bloque de brida y conexión 16 y una interfaz de fluido de control prevista en la primera superficie de brida 19 con una conexión de fluido de presión del bloque de válvulas 6.

10 La disposición y conexión de las válvulas de conmutación y demás componentes (válvula de succión, estrangulador, válvulas de limitación de presión, filtros, etc.) del sistema hidráulico se ilustra en la figura 3. (Para evitar malentendidos debe señalarse que en la figura 3 la línea que simboliza el bloque de válvulas 6 comprende el bloque físico de válvulas 6 de las figuras 1 y 2 junto con el bloque físico de brida y conexión 16; estos dos componentes, según las figuras 1 y 2, constructivamente independientes, podrían estar agrupados también en un componente unitario.) De manera particular, son importantes para el control de los desarrollos de movimiento de la unidad de accionamiento, es decir, para el movimiento descendente y ascendente de pistón 9 y vástago de pistón 8, a este respecto, las en total seis válvulas de conmutación S1 a S6 controladas por el control mecánico 26, así como el motor eléctrico 4 del grupo hidráulico 3 también controlado por el control mecánico 26 y realizado como servomotor 27. El control de las válvulas de conmutación S1 a S6, así como del servomotor 27 en la secciones parciales individuales y fases de un ciclo' completo está ilustrado a este respecto en el diagrama según la figura 4.

20 Y concretamente, durante la detención del pistón en el punto muerto superior (fase I) el servomotor 27 está en el estado parado (estado de funcionamiento "0"); y ninguna de las seis válvulas de conmutación S1 a S6 está activada, de tal modo que todas las válvulas de conmutación adoptan la posición mostrada en la figura 3 (posición de activación "0"). En este estado de activación, el pistón 9 es retenido por el grupo de la válvula de conmutación cerrada S2 y la válvula de limitación de presión cerrada 30, así como por la válvula de conmutación S3, también cerrada, en el sentido de que el peso de los componentes unidos con el vástago de pistón 8 (por ejemplo, soporte de herramienta y herramienta) de la correspondiente máquina con sujetados por el líquido hidráulico retenido en el segundo espacio de trabajo hidráulico 11. (La válvula de seguridad 28, regulada a la presión de sistema máxima permitida incluido un incremento, está en cualquier caso cerrada durante el funcionamiento normal.)

30 Para el movimiento rápido descendente de pistón 9 y vástago de pistón 8 (fase II), con excepción de la válvula de conmutación S4, están activadas todas las válvulas de conmutación, es decir, las válvulas de conmutación S1, S2, S3, S5 y S6 (posición de activación "I"). El segundo espacio de trabajo 11 (espacio de trabajo de elevación) de la unidad de cilindro-pistón 7 está en conexión por medio de las válvulas de conmutación S2 y S3 (abiertas) y la válvula de conmutación S5 abierta de acuerdo con bP, con la conexión de presión 29 de la bomba hidráulica 5. El servomotor 27 rota en sentido contrario a las agujas de reloj (estado de funcionamiento L*), es decir, en su funcionamiento de frenado para frenar de manera controlada el movimiento inducido descendente del pistón 9 por medio del propio peso de los componentes mecánicos (soporte de herramienta más herramienta) accionados por la unidad de accionamiento, unidos con el vástago de pistón 8. Por medio de la válvula de succión 15, se llena el primer espacio de trabajo 10 de la disposición de cilindro-pistón 7 directamente desde el depósito 2. Esta fase II se extiende hasta un punto de conmutación -guardado en el control mecánico- que se selecciona de manera programable libremente y, convenientemente, cerca del punto de contacto de la herramienta con la pieza de trabajo.

45 En la fase de cambio de carga III, el servomotor 27 se encuentra parado. Las válvulas de conmutación S2, S4 y S5 son conmutadas, es decir, que las válvulas de conmutación S2 y S5 son desactivadas (posición de activación "0"), y se activa la válvula de conmutación S4 (posición de activación "I"). De esta manera, el primer espacio de trabajo 10 de la disposición de cilindro-pistón 7 es puesto en conexión de flujo por medio de la válvula de conmutación S4 con el lado de presión 29 de la bomba hidráulica 5. El segundo espacio de trabajo 11 de la disposición de cilindro-pistón 7, por el contrario, es puesto en conexión de flujo por medio de la válvula de limitación de presión 30, la válvula de conmutación S3, la trayectoria de flujo bT de la válvula de conmutación S5 y el filtro de aceite 20 con el lado del depósito.

50 Para el prensado de fuerza (fase IV), el servomotor 27 es puesto en funcionamiento con su dirección de rotación correspondiente al funcionamiento de bomba de la bomba hidráulica 5 (en el sentido de las agujas del reloj de acuerdo con estado de funcionamiento R*). Este estado de funcionamiento de las válvulas de conmutación S1 a S6 y del servomotor 27 también se mantiene en la subsiguiente fase de detención (fase V).

55 Para descomprimir el líquido hidráulico (fase VI) que se encuentra en el primer espacio de trabajo 10, el servomotor 27 es conmutado. Ahora rota en el sentido contrario a las agujas del reloj, es decir, en su funcionamiento de frenado L*, de tal modo que se transporta líquido hidráulico de manera controlada desde el primer espacio de trabajo 10 por medio de la válvula de conmutación S4 y el estrangulador 31 (realizado como boquilla) al depósito 2.

60 Al final de la fase de descompresión, las válvulas de conmutación S4, S5 y S6 son conmutadas, es decir, que se desactivan las válvulas de conmutación S4 y S6 (estado de activación "0") y la válvula de conmutación S5 se activa (estado de activación "I"). Como consecuencia de su sollicitación con presión de control por medio de la válvula de conmutación S6 (trayectoria Pb), la válvula de succión 15 se abre (desbloquea). Y el segundo espacio de trabajo 11 de la disposición de cilindro-pistón 7 se conecta por medio de la válvula de presión previa 32 y las dos válvulas de conmutación S3 y S2 (en cada caso por medio de una trayectoria asegurada por medio de la válvula antirretorno)

5 con el lado de presión 29 de la bomba hidráulica 5. Mediante conmutación del servomotor 27 a la marcha en el sentido de las agujas del reloj, es decir, en el funcionamiento con la dirección de rotación correspondiente al funcionamiento de bomba de la bomba hidráulica (estado de funcionamiento R*), el pistón 9 es elevado en la carrera rápida (fase VII). En caso necesario, la elevación del pistón 9 puede dividirse en dos fases parciales, anteponiendo a la elevación rápida primero una elevación lenta. Durante esta primera fase parcial, con la válvula de succión 15 aún sin desbloquear, puede fluir líquido hidráulico desplazado en el primer espacio de trabajo 10 por medio de la válvula de conmutación S4 (trayectoria aT) y el filtro de aceite 20 al depósito 2.

10 Al alcanzar el punto muerto superior (OT), el servomotor 27 pasa al estado de parada; y las válvulas de conmutación S1 y S5 son conmutadas, de tal modo que nuevamente están desactivadas todas las válvulas de conmutación (fase de detención VIII, de manera análoga a la fase de detención I al comienzo del ciclo "; véase más arriba).

15 En la fase de detención I, VIII, la bomba hidráulica 5 puede ser puesta en funcionamiento en caso necesario para transportar líquido hidráulico por medio de la válvula de conmutación S1 (abierta) a través del filtro de aceite 20. Opcionalmente, puede seguir al filtro de aceite 20, conectado con este en serie, un refrigerador de aceite 33.

20 Con respecto al control ilustrado en las figuras 3 y 4, por mencionarlo solo en aras de la exhaustividad, son claramente posibles en el marco de la presente invención diversas variaciones, modificaciones y adaptaciones sin abandonar la invención definida por las reivindicaciones. Una de tales modificaciones consiste, por ejemplo, en la sustitución de válvulas abiertas normalmente (NO) por válvulas normalmente cerradas (NG) y/o a la inversa.

25 En la figura 3 se muestra que las válvulas de conmutación S1, S2, S3, S4 y S6 están equipadas con un control de posición de activación 34. Este puede ser suprimido -en caso de bajos requisitos de seguridad- dado el caso, pudiendo suprimirse en este caso también la válvula de conmutación S3.

30 Si, como se ha mencionado anteriormente y se ha mostrado en la figura 3, está previsto un refrigerador de aceite 33, este está dispuesto de manera preferente directamente fuera en una de las paredes laterales del depósito 2. La alimentación de aceite al refrigerador de aceite 33 se efectúa a este respecto por medio de un conducto instalado dentro del depósito 2 que está conectado con una conexión de flujo refrigerante prevista en el bloque de brida y conexión 16 que, por su parte, comunica por medio de un canal que atraviesa el bloque de brida y conexión 16 y una interfaz de flujo refrigerante previsto en la primera superficie de brida 19 con una conexión de flujo refrigerante del bloque de válvulas 6.

35 El segundo ejemplo de realización preferente de la invención documentado por las figuras 5 a 7 se explica -debido a los paralelismos y coincidencias existentes- en una buena parte por las anteriores explicaciones relativas al primer ejemplo de realización al que se refieren las figuras 1 a 4. Para evitar repeticiones, por tanto, se remite a este primer ejemplo. En particular se hará referencia a continuación a divergencias importantes que se tematizan a continuación: El bloque de brida y conexión 16' no está dispuesto en el depósito, sino por el contrario (por completo) fuera del depósito 2'. En concreto, se encuentra por debajo del depósito 2', es decir, por debajo de su base 14. A diferencia del primer ejemplo de realización, en el que se emplea una válvula de succión con capacidad funcional automática o está insertada en una escotadura o una rotura del bloque de brida y conexión, en el segundo ejemplo de realización según las figuras 5-7, la válvula de succión 15' está integrada en el bloque de brida y conexión 16' en el sentido de que este forma por sí mismo la carcasa de válvula necesaria para el funcionamiento. Esto posibilita una forma constructiva particularmente compacta. Además, la unión de brida doble necesaria según el primer ejemplo de realización (por un lado, del bloque de brida y conexión 16 y, por otro lado, de la válvula de succión 15) se suprime de los componentes en la disposición de cilindro-pistón.

50 Además, en la figura 6 se puede apreciar que se ha suprimido el estrangulador activo en el primer ejemplo de realización en la fase de descompresión y conectado en serie con la bomba hidráulica. Relacionado con esto está la regulación dependiente de la presión (prevista en el segundo ejemplo de realización) de la descompresión mediante una correspondiente activación de la bomba hidráulica 5 en el funcionamiento de frenado mediante el control, para cuyo fin la señal de un sensor de presión 34 que detecta la presión hidráulica en el primer espacio de trabajo hidráulico está conectada con el control.

55 También está configurado de distinta manera en el segundo ejemplo de realización, el filtrado del líquido hidráulico. En este caso está prevista una unidad de filtro 35 de tal modo que, en el funcionamiento de bomba de la bomba hidráulica 5, todo el líquido hidráulico transportado por esta última es limpiado por el filtro 20'. Solo en caso de atascamiento del filtro 20' fluye líquido hidráulico transportado por la bomba hidráulica 5' a través de un "pequeño" bypass 36 en el que la válvula antirretorno 37 actúa como una válvula de limitación de presión y, en caso de que el filtro 20' se sobrecargue o atasque, se abre para prevenir una rotura de filtro. En el funcionamiento de frenado de la bomba hidráulica 5', el líquido hidráulico fluye a través del "gran" bypass 38 en la unidad de filtro 35.

65 Como consecuencia de la realización anteriormente descrita del filtrado del líquido hidráulico, se ha suprimido, además, parcialmente la función la válvula de conmutación S1 prevista en el primer ejemplo de realización; ya que en el segundo ejemplo de realización ya no hay un funcionamiento puro de circulación de filtrado. De este modo, el segundo ejemplo de realización podría funcionar con una válvula de conmutación menos que el primer ejemplo de

realización. Sin embargo, como muestra la figura 6, se ha añadido por motivos de seguridad una válvula de cierre S7. Esta bloquea en su posición sin paso de flujo la bomba hidráulica 5 con respecto a la restante disposición de válvula e impide de esta manera una acumulación de presión no intencionada en el sistema.

- 5 Finalmente, hay que señalar la supresión de un refrigerador de aceite independiente; ya que no se requiere en el segundo ejemplo de realización representado.

REIVINDICACIONES

1. Unidad de accionamiento electrohidráulico, en particular para la utilización en una prensa mecánica, que comprende
- 5
- una disposición de cilindro-pistón (1) con un primer espacio de trabajo hidráulico (10) asociado a una primera dirección de movimiento (Y1) del pistón (9) y un segundo espacio de trabajo hidráulico (11) asociado a una segunda dirección de movimiento (Y2) del pistón (9) opuesta a la primera,
 - un depósito (2; 2') que almacena líquido hidráulico,
- 10
- una bomba hidráulica de 2 cuadrantes (5), accionada por medio de un motor eléctrico (4) en el funcionamiento de bomba en una dirección de rotación predefinida de manera exacta y con número de revoluciones variable, con una conexión de depósito que desemboca directamente en el depósito (2; 2') y una conexión de presión (29),
 - una disposición de válvula instalada entre la conexión de presión (29) de la bomba hidráulica (5) y la disposición de cilindro-pistón (1) que comprende varias válvulas de conmutación (S1-S6; S2'-S6', S7) controlables eléctricamente,
- 15
- y un control mecánico (26) que actúa sobre las válvulas de conmutación (S1-S6; S2'-S6', S7) y el motor eléctrico (4) y por medio de la cual las válvulas de conmutación (S1-S6; S2'-S6', S7) pueden ser controladas conmutando entre una solicitud del primer espacio de trabajo hidráulico (10) y del segundo espacio de trabajo hidráulico (11) de la disposición de cilindro-pistón (1) en el funcionamiento de bomba de la bomba hidráulica (5) a partir de su conexión de presión (29), pudiendo conmutarse la bomba hidráulica (5) por medio del control mecánico (26) a un funcionamiento de frenado con una dirección de giro y de corriente contraria a la del funcionamiento de bomba.
- 20
2. Unidad de accionamiento electrohidráulico según la reivindicación 1, caracterizada por que la disposición de cilindro-pistón (1) está orientada con un eje de movimiento (Y) al menos esencialmente perpendicular, correspondiendo la primera dirección de movimiento (Y1) a un movimiento descendente y la segunda dirección de movimiento (Y2) a un movimiento ascendente del pistón (9).
- 25
3. Unidad de accionamiento electrohidráulico según la reivindicación 1 o la reivindicación 2, caracterizada por que la bomba hidráulica (5) es conmutable al funcionamiento de frenado tanto en una primera fase de movimiento, durante la cual hay una conexión de flujo del segundo espacio de trabajo hidráulico (11) de la disposición de cilindro-pistón (1) con la conexión de presión (29) de la bomba hidráulica (5), como también en una segunda fase de movimiento en la que hay una conexión de flujo del primer espacio de trabajo hidráulico (10) de la disposición de cilindro-pistón (1) con la conexión de presión (29) de la bomba hidráulica (5).
- 30
- 35
4. Unidad de accionamiento electrohidráulico según la reivindicación 3, caracterizada por que está previsto un estrangulador (31) que está conectado en el funcionamiento de frenado en la segunda fase de movimiento en serie con de la bomba hidráulica (5).
- 40
5. Unidad de accionamiento electrohidráulico según una de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizada por que la bomba hidráulica (5) está dispuesta interiormente en el depósito (2; 2').
- 45
6. Unidad de accionamiento electrohidráulico según una de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizada por que está previsto un bloque de brida y conexión (16) con una primera superficie de brida (19) para la unión a un bloque de válvulas (6) que aloja las válvulas de conmutación (S1-S6; S2'-S6', S7) y una segunda superficie de brida (21) para la unión a el cilindro (7) de la disposición de cilindro-pistón (1).
- 50
7. Unidad de accionamiento electrohidráulico según la reivindicación 6, caracterizada por que el bloque de brida y conexión (16) está dispuesto en una parte mayoritaria de su volumen en el depósito (2).
- 55
8. Unidad de accionamiento electrohidráulico según la reivindicación 6 o la reivindicación 7, caracterizada por que el bloque de válvulas (6) está alojado en una escotadura lateral (13) del depósito (2; 2').
9. Unidad de accionamiento electrohidráulico según una de las reivindicaciones 6 a 8, caracterizada por que en la segunda superficie de brida (21) está prevista una interfaz hidráulica que comprende dos conexiones de trabajo (A, B) que se comunican con los dos espacios de trabajo (10, 11) de la disposición de cilindro-pistón (1).
- 60
10. Unidad de accionamiento electrohidráulico según una de las reivindicaciones 6 a 9, caracterizada por que la bomba hidráulica (5) está unida, por medio de un conductor de presión (25) que discurre dentro del depósito (2), al bloque de brida y conexión (16).
- 65
11. Unidad de accionamiento electrohidráulico según una de las reivindicaciones 1 a 10, caracterizada por que en el depósito (2) está dispuesta una válvula de succión (15) con una válvula antirretorno que se puede desbloquear hidráulicamente.
12. Unidad de accionamiento electrohidráulico según la reivindicación 11, caracterizada por que la válvula de

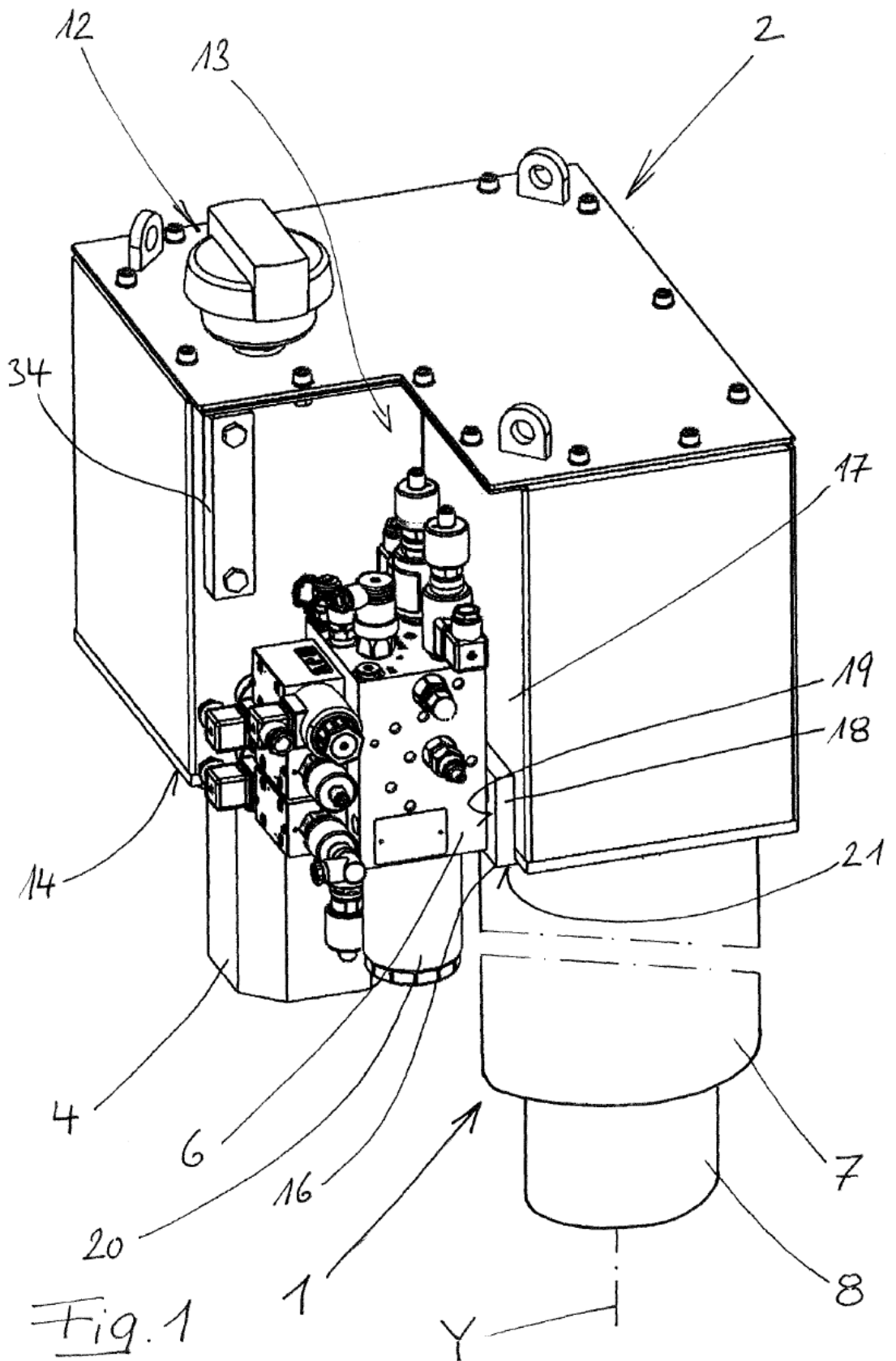
succión (15) presenta una brida de conexión para la unión directa al cilindro (7) de la disposición de cilindro-pistón (1).

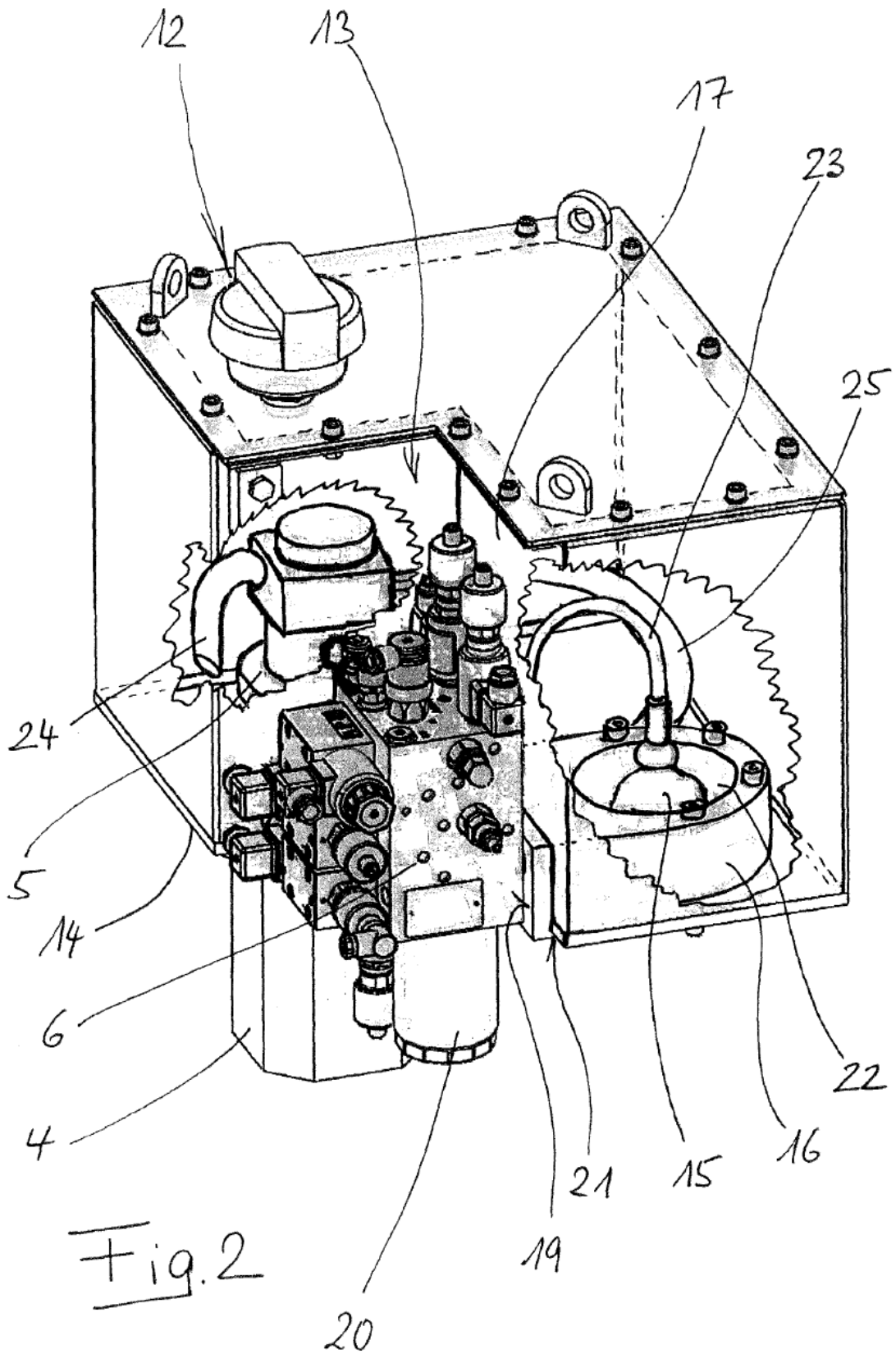
5 13. Unidad de accionamiento electrohidráulico según la reivindicación 11 o la reivindicación 12, caracterizada por que la válvula de succión (15) está unida por medio de una línea de control (23) a una salida de control prevista en el bloque de brida y conexión (16).

10 14. Unidad de accionamiento electrohidráulico según la reivindicación 6, caracterizada por que el bloque de brida y conexión (16') está dispuesto por debajo del depósito (2').

15 15. Unidad de accionamiento electrohidráulico según la reivindicación 14, caracterizada por que en el bloque de brida y conexión (16') está dispuesta una válvula de succión (15') con válvula antirretorno desbloqueable hidráulicamente.

16. Unidad de accionamiento electrohidráulico según una de las reivindicaciones 1 a 15, caracterizada por que comprende una unidad de filtro (35) con un filtro (20') a través del cual pasa, durante el funcionamiento de bomba de la bomba hidráulica (5), todo el líquido hidráulico transportado por la bomba hidráulica (5).





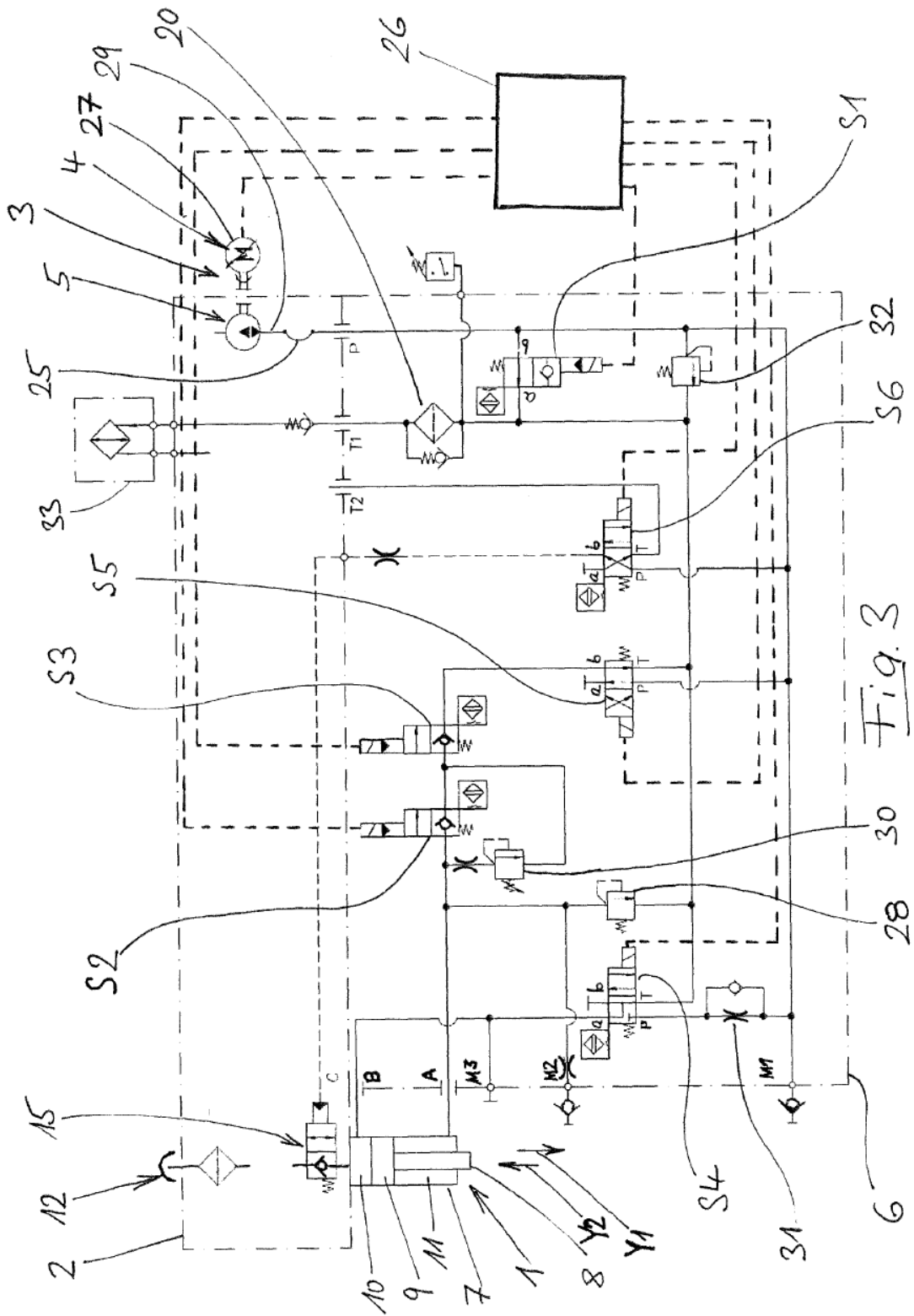


Fig. 3

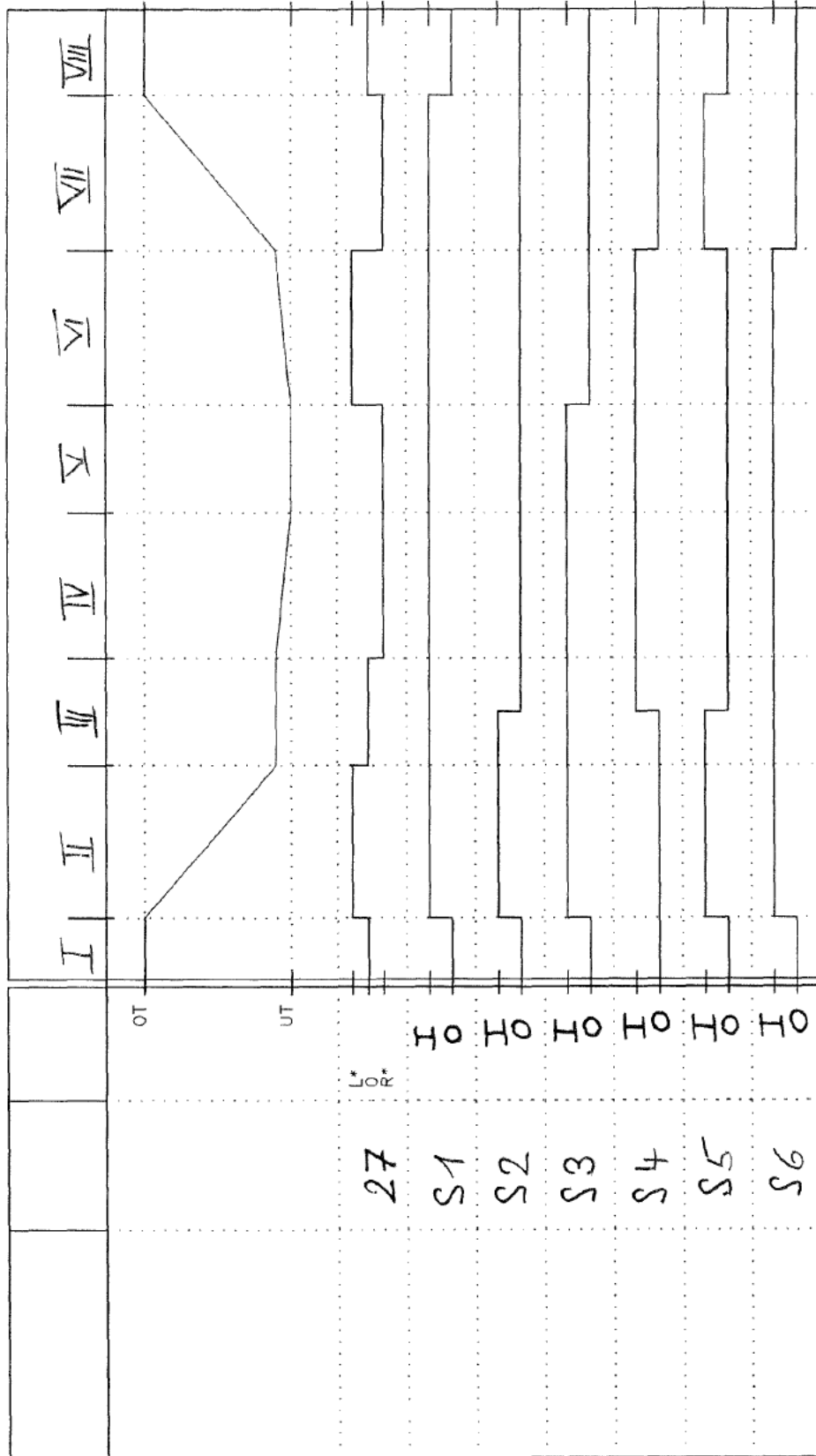


Fig 4

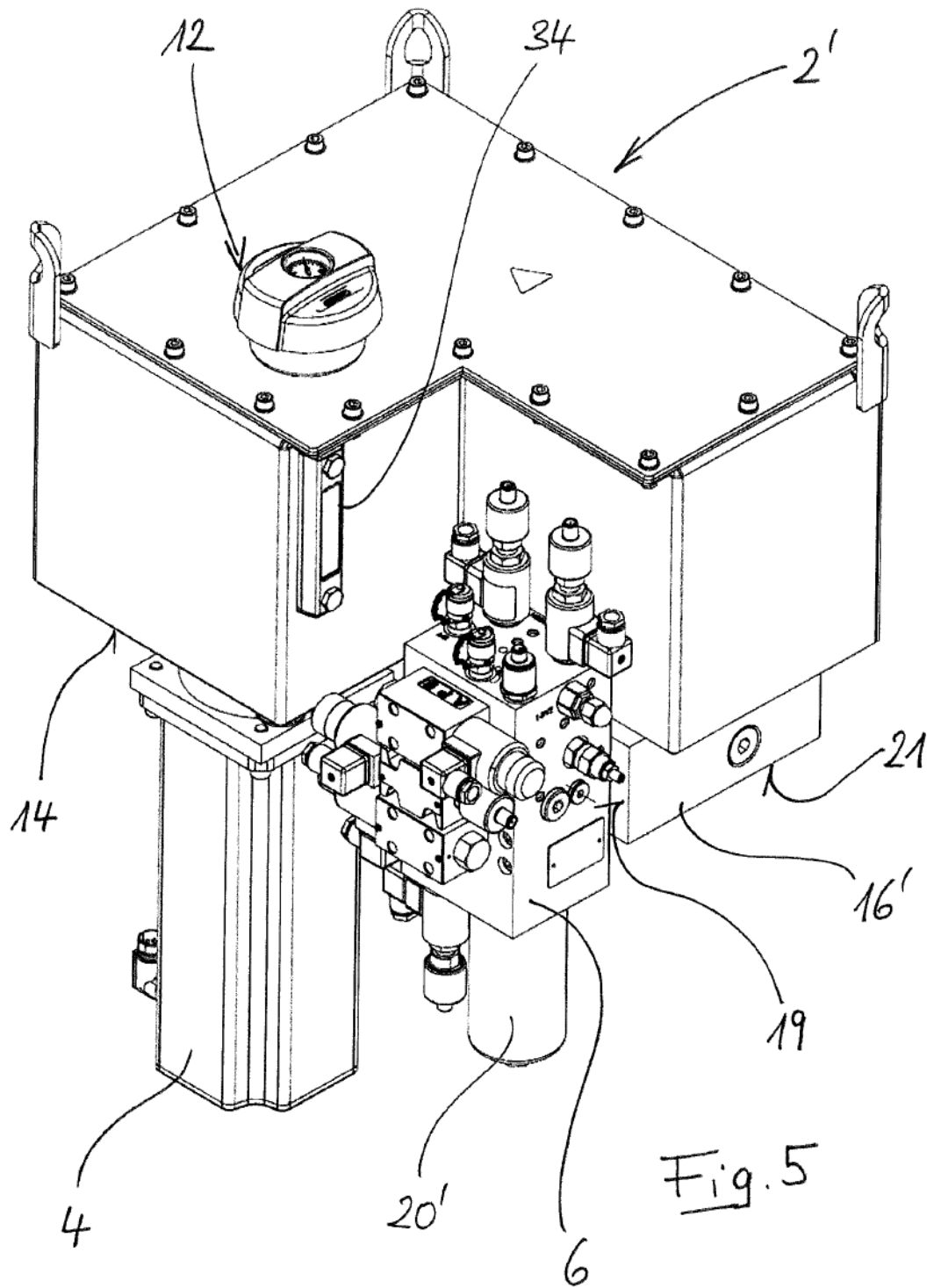


Fig. 5

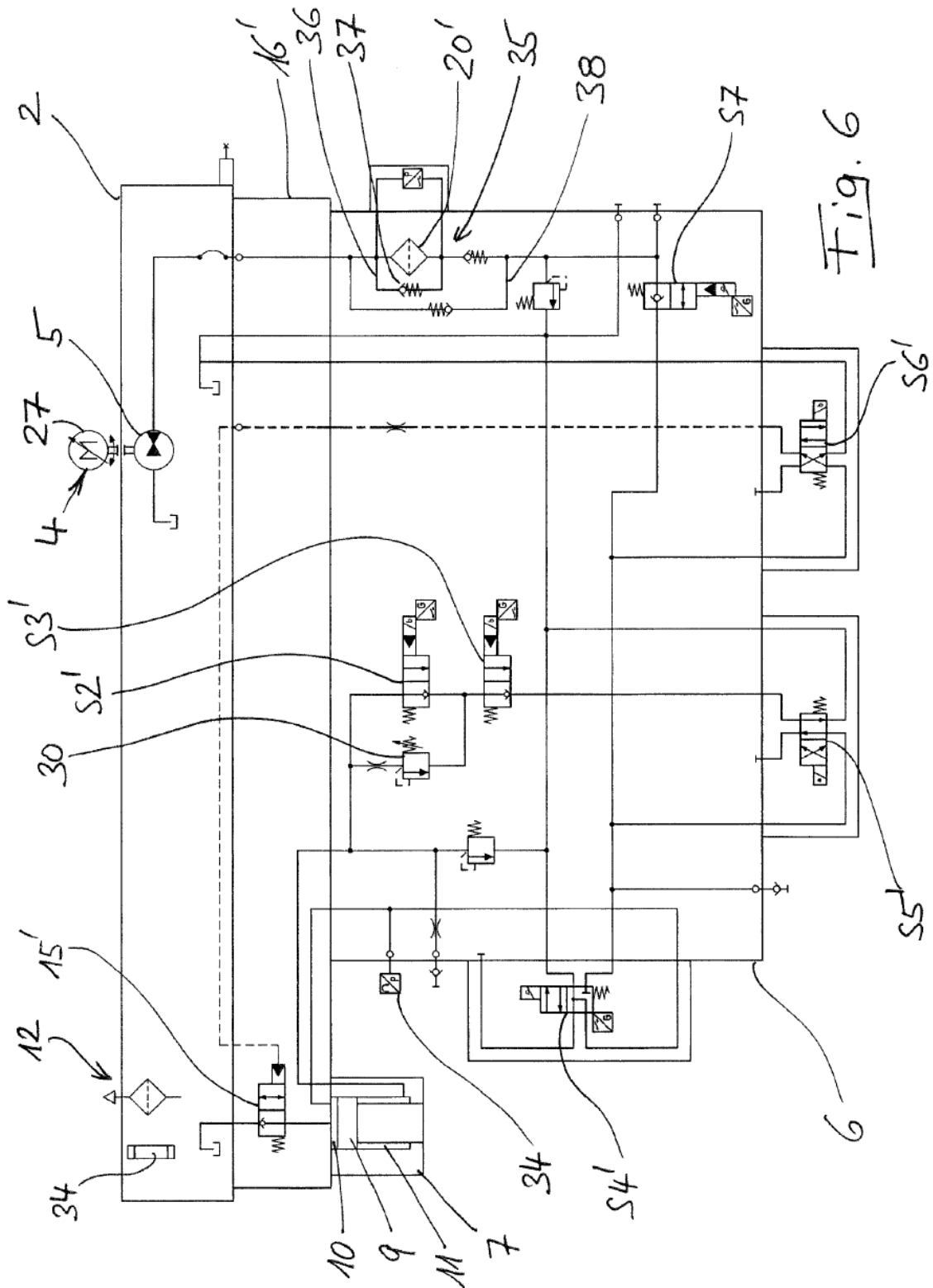


Fig. 6

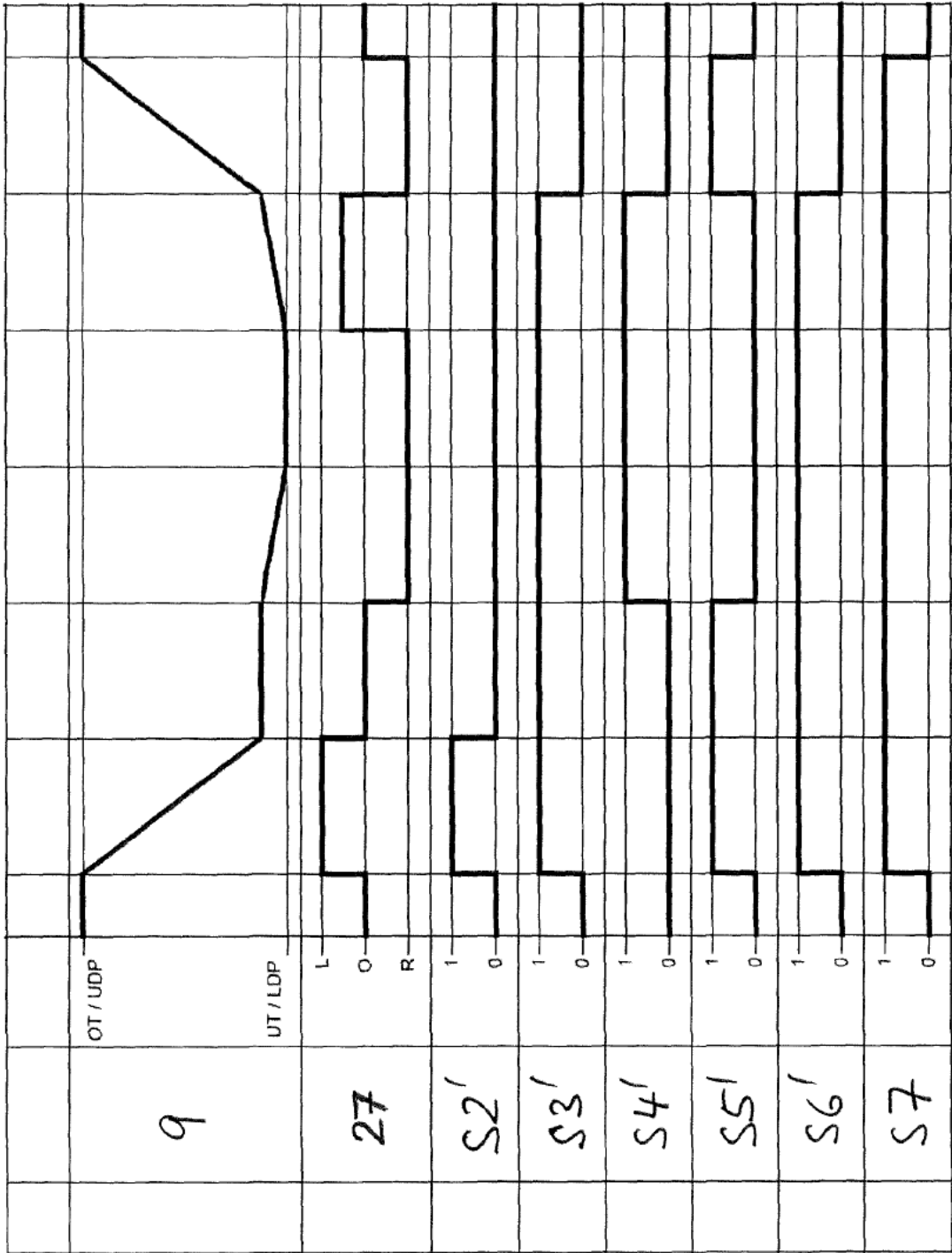


Fig. 7