

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 551 010**

51 Int. Cl.:

**B25D 9/26**

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **02.07.2005 E 05763325 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **19.08.2015 EP 1776212**

54 Título: **Dispositivo de impacto, en particular un martillo hidráulico, accionado por un medio a presión**

30 Prioridad:

**21.07.2004 DE 102004035306**

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

**13.11.2015**

73 Titular/es:

**CONSTRUCTION TOOLS GMBH (100.0%)  
Helenenstrasse 149  
45143 Essen, DE**

72 Inventor/es:

**LOHMANN, STEFAN;  
FRITZ, KARLHEINZ;  
KOCH, REINER;  
MELLWIG, MARKUS;  
MÖLLER, HENDRIK y  
AUTSCHBACH, UWE**

74 Agente/Representante:

**CARPINTERO LÓPEZ, Mario**

**ES 2 551 010 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**

Dispositivo de impacto, en particular un martillo hidráulico, accionado por un medio a presión

5 La invención se refiere a un dispositivo de impacto accionado por un medio a presión, en particular un martillo hidráulico, que está constituido por un mecanismo de impacto accionado por un medio a presión con un pistón de impacto móvil en vaivén bajo la acción de un control y con una unidad de guía, en la que está apoyado el mecanismo de impacto. El dispositivo de impacto posee, además, una válvula de control configurada como válvula de desconexión por presión (DAV) o como válvula de bloqueo, que detiene automáticamente el mecanismo de impacto, en el caso de que la presión de trabajo que se ajuste en virtud de la potencia de entrada exceda un valor máximo predeterminado, por que o bien bloquea el conducto de presión o retiene fijamente el control en una de sus posiciones finales, a saber, la posición de la carrera de trabajo o la posición de la carrera de retorno. Por último, el mecanismo de impacto posee un amortiguador de tope hidráulico para la desaceleración del pistón de impacto cuando se excede un plano de impacto predeterminado.

El dispositivo mencionado al principio se conoce a partir del documento EP 0 934 804 A2.

15 Los dispositivos de impacto accionados por un medio a presión, que sirven especialmente para el desmenuzamiento de piedra, hormigón u otros materiales de construcción, se emplean en la mayoría de los casos como aparatos adicionales o aparatos de montaje para máquinas de construcción como por ejemplo excavadoras, cargadoras u otras unidades de soporte. La conexión de un dispositivo de impacto en un saliente de una excavadora hidráulica y el suministro del dispositivo de impacto a través de la línea de presión así como el conducto de retorno se describe en el documento DE 40 36 918 A1. La unidad de guía que soporta el mecanismo de impacto puede estar configurada como carcasa (caja de martillo) o también como bastidor de soporte. El mecanismo de impacto está constituido por un cilindro, en el que está guiado el pistón de impacto, por una tapa de cilindro y por una parte inferior del martillo, en la que está alojado un cincel o bien el extremo de penetración sobre casquillos de desgaste.

25 El pistón de impacto está realizado como pistón diferencial, es decir, que posee dos superficies de accionamiento en forma de anillo opuestas entre sí con diferente tamaño. La superficie de accionamiento inferior, a través de la cual se activa la carrera de retorno durante la impulsión de la presión, está impulsada constantemente con una presión de funcionamiento predeterminada. La superficie de accionamiento superior, a través de la cual se activa la carrera de impacto por medio de la impulsión de la presión, se impulsa en función de la posición de una corredera de control con la presión de funcionamiento o se descarga hacia la presión del depósito. La carrera de impacto es posible por que la superficie de accionamiento superior en forma de anillo es mayor, de manera que en el caso de una impulsión con la presión de funcionamiento se obtiene una fuerza resultante dirigida en la dirección de impacto. El pistón móvil desplaza, durante la llamada carrera de impacto, el aceite desplazado por la superficie de accionamiento anular pequeña en la dirección de un espacio por encima de la superficie anular superior mayor, que es impulsada también con el aceite que procede desde la bomba. Durante la carrera de retorno, el aceite fluye desde la bomba exclusivamente en la dirección de la superficie de accionamiento de área más pequeña, en cambio el aceite se descarga desde la superficie de accionamiento de área mayor a través de una válvula de estrangulamiento o bien pantalla de retorno, que proporciona una marcha silenciosa del martillo.

40 En particular, los mecanismos de impacto descritos aquí poseen todavía un acumulador de gas, a saber, un espacio que está bajo presión de gas, en el que penetra la superficie frontal superior del pistón. La presión del gas en este espacio ejerce sobre el pistón una fuerza adicional que actúa en la dirección de la carrera de impacto. La parte del pistón que se encuentra en el otro extremo del pistón, incluyendo la superficie frontal o bien superficie de impacto dispuesta allí penetra en un llamado espacio de impacto, que está conectado con la atmósfera.

45 La corredera de control ya mencionada al principio, que se encuentra con preferencia en la tapa, conecta, de acuerdo con la posición de conmutación, el área de accionamiento mayor en cuanto a la superficie o bien con la línea de suministro, de manera que se aplica allí la presión de funcionamiento o descarga (durante la carrera de retorno) esta superficie a través de una conexión de la línea, la línea de retorno, hacia el depósito.

50 También la corredera de control de la válvula de control puede poseer un pistón con dos superficies de accionamiento, siendo impulsada una de las superficies o bien superficies parciales constantemente con una presión de la línea de suministro y siendo impulsada o descargada la otra superficie opcionalmente con la presión de la línea de suministro; en el último caso mencionado se abre una conexión hacia el depósito. Debido al tamaño diferente de las superficies de accionamiento se puede desplazar la corredera de control a una de sus posiciones extremas.

55 La válvula de desconexión de la presión o válvula limitadora de la presión descritas en el documento EP 0 934 804 A2 está en conexión con el conducto de presión impulsado con la presión de trabajo y en el caso de que la presión de trabajo que se ajusta en virtud de la potencia de entrada exceda un valor máximo predeterminado, detiene automáticamente el mecanismo de impacto, o bien bloqueando la línea de presión o reteniendo el control en una de sus posiciones extremas, a saber, en la posición de la carrera de trabajo o en la posición de la carrera de retorno. De esta manera, se garantiza que el mecanismo de impacto no sea expuesto a ninguna carga inadmisiblemente alta.

Si el cincel no se apoya en el material a destruir, o el cincel penetra durante un impacto ampliamente dentro del material, entonces el pistón excede en la dirección de la carrera de impacto su plano de impacto de carrera (teórico) predeterminado y penetra después de recorrer un trayecto determinado con su superficie de accionamiento inferior o bien el collar inferior del pistón en un amortiguador de tope hidráulico previsto, que frena el pistón antes de que pueda incidir en la parte inferior. Con esta medida se reduce la carga de los componentes y se evita un daño.

Por el plano de impacto teórico se entiende el plano, en el que la superficie frontal inferior del pistón contacta con la superficie frontal superior del cincel, cuando el cincel se apoya en el tope, es decir, en la posición teórica de impacto. Por un exceso del plano de impacto teórico se entiende que el pistón adopta una posición, en la que la superficie frontal inferior del pistón se encentra por debajo (durante la carrera de retorno por encima) del plano de impacto teórico.

De manera preventiva contra daños actúa también la medida de bloquear la línea de presión a través de la válvula de control o de mantener el control en una de sus posiciones extremas, puesto que en el caso de una presión de funcionamiento seleccionada demasiado alta se establece una aceleración demasiado alta del pistón y, por lo tanto, una energía de impacto demasiado alta.

Sin embargo, la forma de realización descrita anteriormente tiene el siguiente inconveniente: si el cincel no se apoya en el material a destruir o el cincel penetra durante un impacto (demasiado) dentro del material, entonces el pistón excede en la dirección de la carrera de impacto su plano de impacto teórico en una medida determinada, penetrando con su superficie de accionamiento inferior o bien el collar inferior del pistón en el amortiguador de tope hidráulico. Para desplazar el pistón en la dirección de la carrera de retorno fuera del amortiguador de tope, el medio hidráulico debe llegar a través del conducto de suministro hasta el espacio debajo de la superficie de accionamiento de superficie más pequeña. A través del pistón conducido sobre el plano de impacto teórico, el medio hidráulico puede fluir solamente sobre un intersticio estrecho ente el collar inferior del pistón y el taladro del cilindro. Este intersticio representa una resistencia relativamente alta en el sentido de un estrangulamiento, con lo que la presión en el conducto de presión, que está en conexión con dicho espacio anular, se eleva y en este caso alcanza un nivel que está por encima de la presión de funcionamiento admisible, que conduce a la activación de la válvula de desconexión de la presión. Esto significa que la cámara hidráulica se desconecta de manera involuntaria durante una subida del pistón de impacto.

El cometido de la presente invención es eliminar este inconveniente. Para la solución de este cometido se propone el dispositivo de impacto accionado por un medio de presión de acuerdo con la reivindicación 1, que se caracteriza por que una superficie de control de la válvula de control está conectada a través de una línea de señales al menos indirectamente con el cilindro de trabajo y al menos entonces indirectamente con una línea de retorno, cuando el pistón de impacto excede el plano de impacto teórico, de manera que cuando se excede el plano de impacto teórico se aplica en la superficie de control de la válvula de control una presión, que impide una conmutación de la válvula de control, de manera que la válvula de control permanece desactivada al menos hasta que el pistón de impacto ha sido movido fuera del amortiguador de tope hidráulico. A través de la medida de que la presión que aparece en la línea de señales de la válvula de control se reduce a un nivel por debajo de la presión de desconexión ajustada en la válvula de control, no se produce una desconexión no deseada, de manera que el pistón no puede extraer con seguridad durante la primera carrera de retorno después de la penetración en el amortiguador. Sin embargo, la desactivación solamente debe tener lugar en situaciones límites, es decir, por ejemplo no cuando el martillo trabaja sobre material duro y el pistón de impacto no excede esencialmente su plano de impacto teórico. En estos casos, para la protección del martillo contra una sobrecarga es necesario incluso que la válvula de desconexión de la presión permanezca activa.

Para la reducción de la presión se ofrecen varias soluciones, que son objeto de las reivindicaciones dependientes t se explican en detalle con la ayuda de los ejemplos de realización.

Así, por ejemplo, se puede realizar una reducción de la presión en la línea de señales, estableciendo una conexión de la línea de señales con la línea de retorno, de manera que la conexión con la línea de suministro está al mismo tiempo estrangulada o es separada.

La desactivación de la válvula de desconexión de la presión debe iniciarse con preferencia cuando el plano de impulsión teórico ha sido excedido en una medida concreta en la dirección de impacto. Esto se puede detectar a través de un taladro previsto en un lugar adecuado en un cilindro de trabajo, cuyo cierre o apertura a través del pistón de impacto activa la regulación correspondiente (reducción de la presión en la línea de señales).

Solamente cuando se ha modificado el estado de funcionamiento hasta el punto de que se puede partir de que la presión ha descendido con la cantidad de entrada correcta a un nivel normal y en la línea de señales se alcanzan solamente todavía valores, que no conducen a la conmutación de la válvula de desconexión de la presión, se anula la reducción y se activa de nuevo la válvula de desconexión de la presión para la protección del dispositivo de impacto. Puede ser significativo de la anulación de la reducción de la presión en la línea de señales, por ejemplo, la extensión del collar del pistón fuera del amortiguador hidráulico o bien el exceso del plano de impacto teórico en una

medida determinada en contra de la dirección de impacto. La presente invención se refiere también a aquellos dispositivos de impacto accionados por un medio de presión, que están equipados con una conmutación automática de la carrera que posibilita que el pistón de impacto pueda ejecutar carreras de diferente longitud y de esta manera se varía la energía de impacto en cada impacto. Además del taladro transversal superior que actúa como línea de control, que se designa en dispositivos de impacto con una conmutación de la carrera como taladro de carrera longitudinal, existe otro taladro transversal, a saber el taladro de carrera corta. Si el cincel no se apoya en el material a destruir o el cincel penetra durante un impacto ampliamente en el material, entonces el pistón excede en la dirección de la carrera de impacto su plano de impacto teórico establece después de un recorrido determinado sobre una penetración prevista del pistón una conexión con un taladro transversal, el taladro de conmutación de la carrera. A través de la descarga de la presión de este taladro de conmutación de la carrera se establece a través de una válvula de conmutación de la carrera una conexión entre el taladro de carrera larga y el taladro de carrera corta, de manera que el taladro de carrera corta está también activo. Durante la carrera de retorno se conmuta la corredera de control de esta manera ya a la posición de la carrera de impacto cuando el collar del pistón libera el taladro inferior de la carrera corta y lo conecta con la presión de funcionamiento que actúa sobre la superficie inferior de accionamiento del pistón. De acuerdo con la invención, la línea de activación de la válvula de desconexión de la presión no está conectada ya directamente con la línea de suministro, sino que está conectada en la línea de conmutación de la carrera. Tan pronto como el pistón excede en la dirección de la carrera de impacto el plano de impacto teórico en una medida determinada y penetra en el amortiguador de tope hidráulico, se descarga la línea conectada con el taladro de conmutación de la carrera y de esta manera la línea de señales de la válvula de desconexión de la presión a través de la penetración existente del pistón hacia el retorno. De esta manera se desactiva la válvula de desconexión de la presión.

Si el collar inferior del pistón cubre durante la carrera de retorno el taladro de conmutación de la carrera y de esta manera separa la conexión con la línea de retorno, de acuerdo con una forma de realización de la invención, la línea de conmutación de la carrera está conectada a través de un taladro de retención en la válvula de conmutación de la carrera con la línea de control, que está en conexión con la línea de retorno en la posición de carrera de retorno de la corredera de control.

Si se conmuta el control después de la desactivación de la válvula de desconexión a la carrera de impacto, entonces se conduce la presión de funcionamiento que aparece en la línea de control a través del taladro de retención de la válvula de conmutación de la carrera al taladro de conmutación de la carrera, después de lo cual se conmuta la válvula de conmutación de la carrera a la posición de carrera longitudinal, en la que el taladro de retención conecta la línea de conmutación de la carrera con la línea de presión. A través del taladro en la válvula de conmutación de la carrera se consigue que también cuando el taladro de conmutación de la carrera está cerrado por el pistón se mantiene un nivel determinado de la presión en el taladro de conmutación de la carrera y, además, se lleva a cabo la reposición de la válvula de retención desde la posición de carrera corta a la posición de carrera larga.

Si el pistón alcanza en la carrera de retorno una posición determinada por encima del punto de inversión superior de la carrera corta, entonces el pistón libera el taladro de conmutación de la carrera y establece una conexión del taladro con la ranura de suministro inferior, que está conectada con la línea de suministro.

En el caso de martillos más grandes, los taladros de carrera larga y los taladros de carrera corta no están conectados directamente con la corredera de control, sino bajo la intercalación de una válvula de retención, que conecta la línea de control con la corredera de control en función del nivel de la presión en el taladro de carrera larga con la línea de suministro o línea de retorno. La válvula de desconexión de la presión se encuentra en la línea de control o bien entre la válvula de retención y la corredera de control o entre la válvula de retención y el taladro de carrera larga.

En la línea de control entre el espacio interior del cilindro de trabajo y la corredera de control, en la que se encuentra la señal dependiente de la posición del pistón para la conmutación de la corredera de control, se dispone con preferencia una válvula de retención que, en función de la presión en la sección de la línea en el lado del espacio interior del cilindro de trabajo, conecta la sección de la línea en el lado de la corredera de control con la línea de suministro o la línea de retorno. En este caso o bien se dispone la válvula de desconexión de la presión entre la válvula de retención y la corredera de control o entre el espacio interior del cilindro de trabajo y la válvula de retención.

De acuerdo con otra configuración de la invención, está previsto que el pistón libera una conexión estrangulada entre una línea conectada con la línea de suministro hacia una línea conectada con la línea de retorno, tan pronto como el pistón de impacto excede su punto de inversión superior o inferior (o bien la posición de impacto) en una medida determinada.

Con preferencia, la válvula de control posee una superficie de control, que se conecta después de la conmutación a la posición de desconexión con un nivel de la presión tal que una fuerza de activación adicional está activa en la posición de desconexión. De esta manera se consigue que también después de la bajada de la presión de suministro o bien de la presión de la señal, hasta una presión de retorno determinada, que está por debajo de la

presión de desconexión ajustada en la válvula, se mantenga la válvula de control en la posición de desconexión.

Otras variantes de realización así como ventajas se describen en los dibujos. En este caso:

La figura 1a muestra de forma esquemática un aparato de soporte configurado como excavadora hidráulica, en el que está colocado de forma regulable un dispositivo de impacto accionado con medio de presión.

5 La figura 1b muestra como imagen esquemática el dispositivo de impacto representado en la figura 1 además del control y la válvula de control adicional.

Las figuras 2 a 16 muestran, respectivamente, esquemas de conmutación del mecanismo de impacto accionado con medio de presión.

10 La excavadora hidráulica 1 representada en la figura 1a está equipada con una unidad de suministro, que está constituida esencialmente por un motor Diesel no representado y por una bomba hidráulica accionada por éste y que está conectada, como se conoce por ejemplo a partir del documento DE 40 36 918 A1, a través de una línea de presión 3 y una línea de retorno 4 sin presión (ver la figura 1) en un dispositivo de impacto 5 accionado con medio de presión, que está retenido de forma regulable en el saliente 6 de la excavadora hidráulica con dos brazos salientes 6a, b.

15 El dispositivo de impacto 5 presenta como unidad de guía un bastidor de soporte 7 colocado de forma articulada con respecto al brazo saliente 6b, en el que un mecanismo de impacto 8 accionado con medio de presión está apoyado de acuerdo con una de las formas de realización según la figura 2 a la figura 15. Desde el bastidor de soporte 7 se proyecta un cincel 9, sobre el que actúa el mecanismo de impacto. Como se puede deducir de forma esquemática a partir de la figura 1b, el dispositivo de impacto 5 posee un control 10 y para la adaptación a la potencia hidráulica de  
20 entrada proporcionada por la unidad de suministro 2 posee adicionalmente una válvula de control 11 configurada como supervisor de la presión. La válvula de control 11 puede ser componente del bastidor de soporte 7 o bien del mecanismo de impacto 8. El mecanismo de impacto 8 de acuerdo con la figura 2 posee un cilindro de trabajo 12, en el que se puede mover en vaivén un pistón de impacto 13. El pistón de impacto 13 posee dos collares de pistón 13a y 13b, que están separados por una ranura circunferencial 13c. Las superficies de pistón A1 y A2 dirigidas,  
25 respectivamente, hacia fuera delimitan con el cilindro de trabajo 12 una sección trasera y una sección delantera del espacio del cilindro 12a y 12b. La superficie de pistón A1 está dimensionada mayor que la superficie de pistón A2. El pistón de impacto 13 pasa en su extremo inferior a una pieza extrema 13d, frente a la que está dispuesta una herramienta en forma del cincel, cuyo espacio de juego de movimiento está delimitado hacia arriba por el tope 14. En el ejemplo de realización representado se representa el estado, en el que el pistón de impacto 13 incide con su  
30 extremo 13d en la zona del plano de impacto teórico TAE sobre el cincel 9.

Para el control para la conmutación del movimiento del pistón de impacto 13 está prevista una válvula de control 15, cuya superficie de corredera inferior S1 está impulsado a través de una línea 16 constantemente con la presión de trabajo p, que suministra la bomba 17. A través de la línea 3 se aplica la misma presión de trabajo p en el espacio 12b, de manera que la superficie anular del pistón A2 es impulsada con esta presión.

35 La superficie de corredera mayor S2 de la corredera de control 15 está en conexión con el espacio interior del cilindro de trabajo a través de una línea de control 18. Esta línea 18 desemboca en un taladro identificado con LH en el espacio interior del cilindro de trabajo, que se encuentra de acuerdo con la representación por encima del collar °3b del pistón de impacto 13. En esta línea de control 18 está contenida una válvula de desconexión de la presión 19, cuya línea de estrangulamiento 20 correspondiente desemboca en el conducto de retorno 4, que conduce hacia  
40 el depósito 21. En esta línea de estrangulamiento 20 está dispuesta una válvula de estrangulamiento o pantalla 22, de manera que en la línea que se encuentra entre la pantalla 22 y la válvula de desconexión de la presión desemboca todavía una línea de señales 23, que está conectada con un taladro de señales del cilindro de trabajo.

La válvula de desconexión de la presión 19 representa un seguro contra sobrecarga, que detiene automáticamente el mecanismo de impacto, en el caso de que la presión, en virtud de la potencia de entrada, exceda un valor máximo predeterminado. No obstante, si el cincel 9 no se apoya en el material a destruir o en el caso de un impacto penetra  
45 ampliamente en el material, pueden aparecer estados de funcionamiento, en los que el pistón puede exceder en la dirección de la carrera de impacto su plano de impacto teórico TAE en una medida determinada; el collar inferior del pistón 13b penetra en este caso en el amortiguador de tope hidráulico. Para extraer el pistón en la dirección de la carrera de retorno fuera del amortiguador, el aceite que fluye sobre la línea 3 o bien el conducto 3a debe fluir a través  
50 de un intersticio anular entre el collar inferior del pistón 12b y el taladro del cilindro hacia el amortiguador de tope hidráulico, para impulsar la superficie inferior de accionamiento del pistón A2. El intersticio estrangula de esta manera el flujo de aceite, lo que conduce a que se eleve la presión en la línea de presión. Si como en la forma de realización de acuerdo con el documento EP 0 934 804 A2 la línea de control de la válvula de desconexión de la presión estuviera conectada con la línea de presión 3, entonces esto conduciría a una desconexión no deseada del  
55 martillo. Si el pistón no excede el plano de impacto teórico TA es una medida esencial, entonces el taladro conectado con el taladro de señales 23 está impulsado a través de una ranura axial en el collar del pistón 3b constantemente con la presión, que se encuentra en la sección delantera del cilindro 12a, que está conectada con la

línea de presión 3. Si el pistón de impacto excede el plano de impacto teórico TAE en una cierta medida, entonces el collar del pistón 13b cierra el taladro conectado con la línea de señales 23. A través de la línea 20 y la válvula de estrangulamiento 22 se descarga la línea de señales 23 hacia la línea de retorno. De esta manera, se impide una conmutación de la válvula 19, incluso cuando la presión en la línea de presión 3 se puede elevar hasta un nivel, que está por encima de la presión de desconexión de la válvula 19. Esto es impedido por la línea de estrangulamiento 20 con una válvula de estrangulamiento 22, que en el caso de extracción del pistón de impacto fuera del amortiguador de tope hidráulico, impide una subida de la presión en la línea de señales 23 y, por lo tanto, una conmutación de la válvula de desconexión de la presión. La forma de realización de acuerdo con la figura 3 corresponde esencialmente a la forma de realización según la figura 2, con la salvedad de que la válvula de desconexión de la presión es una válvula 3/2, a través de la cual se impide la transmisión de señales, separado la conexión entre el taladro LH a través de la línea 18 y la corredera de control 15 y adicionalmente la sección de la línea 24 crea una conexión con la línea de retorno 4.

En la forma de realización según la figura 4, que corresponde a la forma de realización según la figura 2, la línea de estrangulamiento 20, que contiene la válvula de estrangulamiento 22, está conectada con la línea de presión 3. Sin embargo, la línea de señales 23 desemboca en un taladro que, cuando el pistón excede el plano de impacto teórico TAE en la dirección de la carrera de impacto en una medida determinada, es liberado por el collar 13b, de manera que se crea una conexión de la línea de señales con la línea de retorno. A través de la reducción de la presión alcanzada en este caso se desactiva la válvula de desconexión de la presión 19, hasta que el pistón excede durante la carrera de retorno con su collar de pistón 13b el taladro HU, de manera que el aceite que fluye a través de la línea 3 y la línea 20 a través de la válvula de estrangulamiento 22 desde la línea de suministro crea poco a poco el nivel de la presión de funcionamiento; de esta manera se anula la desactivación de la válvula de desconexión de la presión.

En la forma de realización según la figura 5, adicionalmente a la forma de realización según la figura 4 está prevista una válvula de descarga 25, que está dispuesta en una línea de conexión 26 entre la línea de señales 23 y la línea de retorno 4. En esta línea de conexión está dispuesta adicionalmente una válvula de estrangulamiento 27, en la que la línea de control 28 de la válvula de descarga 25 puentea esta válvula de estrangulamiento. La reducción de la presión en la línea de señales 23 se realiza cuando el pistón excede en la carrera de impacto la posición de liberación, con lo que se libera la conexión del taladro conectado con la línea de señales 23 hacia la línea de retorno 4 y se descarga el aceite desde la línea de señales 23. Una vez realizada la carrera de retorno, incluso cuando el taladro está cerrado por el pistón, se mantiene la presión reducida en la línea de señales 23 sobre la válvula de descarga 25 conmutada a la posición de paso. Las secciones transversales de estrangulamiento, la sección transversal de la conexión entre la línea de señales y la línea de suministro y la presión de conmutación de la válvula de descarga 25 están seleccionadas de tal forma que la presión en la línea de señales solamente alcanza un nivel, en el que la válvula de descarga se conmuta al circuito de bloqueo, cuando el pistón ha establecido durante la carrera de retorno una conexión con la línea de suministro. De manera alternativa, partiendo de la forma de realización de acuerdo con la figura 4, adicionalmente puede estar prevista una válvula de mantenimiento de la presión 30 en el conducto 20, que establece de manera alternativa, en función de la posición de conmutación, una conexión de estrangulamiento de la línea de señales con la línea de suministro (parte de la línea 20a) y la línea de retorno (parte de la línea 20b) (ver la figura 6). La válvula 30 es activada por la presión en la línea 23 a través de la parte de la línea 31. Si el pistón 13 excede en la dirección de la carrera de impacto el plano de impacto teórico TAE en una medida determinada, entonces se libera el taladro de conmutación de la carrera HU del collar de pistón 13b y se conecta con la línea de retorno 4.

La presión en las líneas de señales 23 y en la línea de control 31 cae de esta manera, con lo que la válvula de mantenimiento de la presión 30 se conmuta en virtud de la fuerza de recuperación a la posición de descarga, en la que la línea de señales se conecta de forma estrangulada con la línea de retorno. Una vez realizada la carrera de retorno del pistón 13, incluso en una posición, en la que el taladro HU está cerrado, se mantiene la presión reducida en la línea de señales. La sección transversal de estrangulamiento, la sección transversal de la conexión entre la línea de señales y la línea de suministro así como la presión de conmutación de la válvula de descarga 30 están seleccionadas de tal manera que, cuando el pistón 13 durante la carrera de retorno ha establecido una conexión de la línea de señales con la línea de suministro, la presión en la línea de señales alcanza un nivel, en el que la válvula de descarga se conmuta de retorno a la posición de presión, es decir, que la válvula de mantenimiento de la presión 30 establece otra conexión estrangulada entre la línea de señales y la línea de suministro 3. Durante la carrera de impacto siguiente, incluso cuando el taladro de señales está cerrado por el pistón, se mantiene la presión de avance en la línea de señales. La sección transversal de estrangulamiento, la sección transversal de la conexión entre la línea de señales y la línea de retorno y la presión de conmutación de la válvula de descarga 30 están seleccionadas de tal manera que cuando el pistón ha establecido, en el caso de un impacto en vacío, una conexión de la línea de señales con la línea de retorno 4, la presión en la línea de señales alcanza un nivel tal que la válvula de descarga se conmuta a la posición de descarga.

En la forma de realización según la figura 7, el martillo posee adicionalmente una conmutación de la carrera, con la que el pistón puede recorrer, según el estado de funcionamiento, diferentes carreras. De la misma manera que en los ejemplos de realización mencionados anteriormente, aquí la línea 23 se utiliza con el taladro de conmutación de

- la carrera HU como línea de señales. El taladro de conmutación de la carrera está dispuesto entre el taladro LH y KH, siendo liberado el taladro-HU a través del collar del pistón 13b durante la carrera de impacto y siendo conectado con la línea de retorno 4 solamente cuando se excede el plano de impacto teórico en una medida determinada a través del pistón 13. Esta medida (es decir, la disposición del taladro HU hacia el collar del pistón 13b) se selecciona para que el collar del pistón 13b no penetre todavía o bien precisamente en el amortiguador hidráulico. Durante la carrera de retorno, el collar del pistón 13b libera el taladro de conmutación de la carrera y lo conecta con la línea de suministro a través de la ranura de suministro inferior 32, tan pronto como el pistón se encuentra durante la carrera de retorno en una medida determinada por encima del plano de impacto teórico TAE. La línea con el taladro de conmutación de la carrera HU así como el collar de pistón 13b están diseñados de tal forma que el taladro de conmutación de la carrera se conecta a través del pistón con la línea de suministro 3 solamente cuando se alcanza una posición por encima del taladro de carrera corta KH. La válvula de conmutación de la carrera 33 se conmuta a través de la presión en la línea de conmutación de la carrera HU contra una contra fuerza y conecta el taladro de conmutación de la carrera HU a través de una válvula de estrangulamiento 22 en la posición de carrera larga – como se representa en la figura 7 – con la línea de suministro 3 y en la posición de carrera corta con la línea, en la que se encuentra la señal para la conmutación de la corredera de control 15. A través de la conexión estrangulada hacia la línea de suministro 3 se consigue que la presión en el taladro de conmutación de la carrera, que ha conducido a la conmutación de la válvula en la posición de carrera larga, se mantenga también cuando el taladro de conmutación de la carrera está cubierto por el pistón. En la posición de carrera corta, a través de la conexión estrangulada del taladro de conmutación de la carrera UH con la línea de control LH se consigue que se mantenga el nivel bajo de la presión en el taladro de conmutación de la carrera HU, que ha conducido a la conmutación de la válvula 33 a la posición de carrera corta, aunque el taladro de conmutación de la carrera esté cubierto por el pistón. Además, a través del taladro de retención se consigue que la válvula de conmutación de la carrera 33 se conmute de retorno a la posición de carrera larga, cuando en la línea de control aparece una señal de la presión para la conmutación de la corredera de control 15 en la carrera de impacto.
- En la forma de realización de acuerdo con la figura 8, a diferencia de la forma de realización descrita anteriormente, los taladros de carrera larga y de carrera corta, respectivamente, no están conectados directamente con la corredera de control, sino que actúan sobre una válvula de retención adicional 34 que, en función de la presión en el taladro-LH conecta la línea de control hacia la corredera de control o bien con la línea de suministro 3 o con la línea de retorno 4. La válvula de desconexión de la presión 19 está dispuesta en la línea-LH 29. De manera alternativa, la válvula de desconexión de la presión 19 puede estar dispuesta también entre el punto nodal 35 y la válvula de retención 34, de manera que cuando la válvula de desconexión de la presión está conmutada, ni una señal de carrera corta ni una señal de carrera larga pueden actuar sobre la válvula de retención 34.
- En la forma de realización representada en la figura 9, la válvula de desconexión de la presión 19 está dispuesta en la línea de control 18 entre la válvula de retención 34 y la corredera de control 15. Además, el taladro de retención en la posición de carrera corta no está conectado ya en la salida de la válvula de conmutación de la carrera 36, sino a través de otra conexión de válvula 37 en la línea de control, es decir, la línea entre la válvula de retención 34 y la corredera de control 15. En la posición de carrera corta, se conecta el taladro de conmutación de la carrera HU de forma estrangulada con la línea de control, que está conectada con la superficie de control de la corredera de control 15. A través de la conexión estrangulada hacia la línea de control se consigue que se mantenga el nivel bajo de la presión en el taladro de conmutación de la carrera, que conduce a la conmutación de la válvula a la posición de carrera corta, también cuando el taladro de conmutación de la carrera está cubierto por el collar del pistón 13b. Además, a través de la medida se consigue que la válvula de conmutación de la carrera 36 se conmute de retorno a la posición de carrera larga, cuando la corredera de control 15 recibe una señal de la presión para la conmutación a la carrera de impacto.
- Las formas de realización representadas en las figuras 10 a 15 tienen en común que en el caso de que se exceda la presión, el martillo se para a través de una válvula 19 y, además, una segunda válvula de limitación de la presión 39 limita la presión en la línea de suministro del martillo 3.
- De esta manera, la forma de realización según la figura 10 corresponde a la forma de realización según la figura 2, con la salvedad de que la válvula de limitación de la presión 39 está dispuesta entre la línea de suministro 3 y la línea de retorno 4. Si se desconecta el martillo a través de la válvula de desconexión de la presión 19, entonces se eleva la presión de la línea de suministro de manera normal, puesto que el martillo no cede aceite. Para asegurar que la presión de la línea de suministro no exceda un nivel determinado, la válvula de limitación de la presión 39 limita la presión de la línea de suministro. En el lado de entrada, la válvula de limitación de la presión está conectada en la línea de presión 3. Si la presión que existe en la línea de suministro excede la presión ajustada en la válvula de limitación de la presión, entonces se conduce aceite desde la línea de suministro hacia la línea de retorno. La presión de ajuste de la válvula limitadora de la presión 39 debería estar por encima de la presión de conmutación de la válvula de desconexión de la presión 19. La válvula de limitación de la presión se puede utilizar evidentemente de manera correspondiente también en las otras formas de realización según las figuras 1 a 9 en una disposición correspondiente.
- En la forma de realización representada en la figura 11, la válvula de limitación de la presión no es activada

directamente por la presión en la línea de suministro 3, sino por la presión en la línea de señales 23 de la válvula de desconexión de la presión 19. A través del ajuste correspondiente de la presión de las válvulas, a saber, una presión de conmutación ajustada en la válvula de limitación de la presión más alta que en la válvula de desconexión de la presión, se consigue que antes de la reacción de la válvula de limitación de la presión 39 se desconecte el martillo.

5 Si el pistón excede en la dirección de la carrera de impacto el plano de impacto teórico TAE en una medida determinada, entonces a través de la descarga de la línea de señales se desactivan la válvula de desconexión de la presión 19 así como la válvula de limitación de la presión.

En la forma de realización según la figura 12, solamente se activa la válvula de limitación de la presión desde la presión en la línea de suministro 3 cuando la válvula de desconexión de la presión se ha conmutado. Con esta medida se consigue que se desconecte el martillo antes de la reacción de la válvula de limitación de la presión 39.

10

La forma de realización de acuerdo con la figura 13 corresponde a la forma de realización de acuerdo con la figura 11, con la salvedad de que en la válvula 40 la función de limitación de la presión ha sido integrada en la válvula de desconexión de la presión. A medida que se incrementa la presión en la línea de señales se bloquea en primer lugar la línea de presión 3 y se descarga opcionalmente hacia la línea de retorno cuando a medida que se incrementa la presión se abre adicionalmente una conexión entre la línea de suministro y la línea de retorno. La línea de limitación de la presión integrada en la válvula 40 solamente está activa cuando la válvula de desconexión de la presión de la válvula 40 ha desconectado el martillo.

15

En la forma de realización de acuerdo con la figura 14, una válvula de bloqueo 41 en forma de una válvula de asiento libre de aceite de fugas sirve para separar el martillo desde la línea de presión 3, cuando la presión excede un valor predeterminado en la línea de señales 23. La línea de señales 23 está conectada a través de una válvula de estrangulamiento 42 con la línea de conducción de la presión, a saber, la línea de suministro 3 y se descarga hacia la línea de retorno 4 cuando el pistón de impacto 13 excede en la dirección de impacto el plano de impacto teórico TAE en una medida determinada. En el estado conmutado, la válvula 41 está equipada con una función de retención, que separa la superficie de control de la válvula desde la línea de señales y la conecta con la presión en la línea de suministro 3. A través de esta medida se impide que cuando la línea de suministro está bloqueada y cae la presión detrás de la válvula, se conmuta de nuevo la válvula.

20

25

En la forma de realización de acuerdo con la figura 15 está prevista una válvula 43, que como válvula de corredera afectada por aceite de fuga descarga en el estado conectado la línea detrás de la válvula adicionalmente a la línea de retorno 4. Las válvulas de bloqueo según las figuras 14 y 15 se pueden activar también de una manera correspondiente a la disposición de circuito según las figuras 2 y 3, de manera que el pistón 13 separa en el impacto en vacío la conexión de la línea de señales hacia la línea de suministro 3 y la línea de señales no está conectada a través de una válvula de estrangulamiento con la línea de suministro, sino con la línea de retorno 4.

30

Las válvulas de bloqueo de acuerdo con las figuras 14 y 15 se pueden activar también para el mantenimiento de la presión que aparece en la línea de señales HU con válvulas auxiliares de manera correspondiente a las formas de realización según las figuras 5 y 6, además, la línea de señales se puede conectar en el taladro de conmutación de la carrera HU, como esto está configurado en las figuras 7 a 9.

35

En la forma de realización de acuerdo con la figura 16, la válvula de control 44 bloquea la línea de control y la descarga hacia la línea de retorno 4, de manera que se conmuta el control a la carrera de retorno. La válvula de control 44 posee tres superficies de control, estando dirigidas dos superficies de control  $S_1$  y  $S_2$  así como la posición de recuperación (muelle 45) frente a una tercera superficie de control  $S_3$ . La suma de las superficies de las dos superficies de control  $S_1$  y  $S_2$  dirigidas en la misma dirección corresponde a la superficie de la tercera superficie de control  $S_3$ . Las dos superficies de control  $S_2$  y  $S_3$  mayores dirigidas en sentido contrario están conectadas entre sí a través de una válvula de estrangulamiento 46, estando conectada la superficie de control mayor  $S_3$  con la línea de señales. La superficie de control más pequeña  $S_1$  está descargada de presión, por ejemplo a través de una conexión con la línea de retorno. En comparación con la válvula de control según la figura 3, la válvula de control 44 posee otra conexión 47, con la que se puede conectar la superficie de control media  $S_2$  en la posición de desconexión con la línea de retorno. En la posición de funcionamiento, las superficies de control provocan una fuerza dirigida en contra de la posición de retorno a través del muelle 45, de manera que solamente está activa una superficie, que corresponde a la superficie de control  $S_1$ . Si se conmuta la válvula de control a la posición de desconexión, entonces la superficie media  $S_2$  se conecta a través de la conexión 48 hacia la línea de retorno 4. El aceite, que fluye desde la línea de señales y a través de la válvula de estrangulamiento 46 hacia la superficie de control  $S_2$ , es descargado a través de la conexión 48 hacia el depósito 21. De esta manera, las dos superficies  $S_1$  y  $S_2$  dirigidas en el mismo sentido están descargadas de presión y la fuerza dirigida en contra de la posición de recuperación es generada a través de la superficie de control  $S_3$  grande. Incluso cuando la presión en la línea de señales desciende por debajo de la presión de desconexión condicionada a través de posición de recuperación, la válvula permanece en la posición de desconexión hasta que no se alcanza una presión de retorno determinada. La corredera de control permanece de esta manera conmutada a la carrera de retorno hasta que no se alcanza una presión de retorno y el pistón de impacto marcha en contra de la dirección de la carrera de impacto contra su tope mecánico. Además, en el cilindro de trabajo 12 está dispuesto un taladro T conectado con la línea de retorno 4, que

40

45

50

55

## ES 2 551 010 T3

5 incide sobre el espacio interior del cilindro de trabajo, de manera que el pistón de impacto libera este taladro T cuando el pistón de impacto excede en una cierta medida su punto de inversión superior determinado a través del taladro-LH. De esta manera, el aceite puede fluir desde la ranura inferior de suministro 32, que está conectada a través del taladro 3a con el conducto de presión 3, a través de la pantalla 47 hacia la línea de retorno 4. La pantalla 47 está dimensionada de tal forma que cuando el mecanismo de impacto está desconectado, la presión que resulta en el conducto de presión 3 no excede la presión de funcionamiento excesiva, pero la presión es suficiente para mantener la válvula de desconexión en la posición desconectada.

10

**REIVINDICACIONES**

- 5 1.- Dispositivo de impacto (5) accionado por un medio a presión, en particular un martillo hidráulico, que está  
constituido por un mecanismo de impacto (8) accionado por un medio a presión con un pistón de impacto (13) móvil  
en vaivén bajo la acción de un control y con una válvula de control configurada como válvula de desconexión por  
presión (19) o como válvula de bloqueo, que detiene automáticamente el mecanismo de impacto, en el caso de que  
la presión de trabajo que se ajuste en virtud de la potencia de entrada exceda un valor máximo predeterminado, por  
que o bien bloquea el conducto de presión (3) o retiene fijamente el control en una de sus posiciones finales, a  
saber, la posición de la carrera de trabajo o la posición de la carrera de retorno, además, con un amortiguador de  
10 tope hidráulico para la desaceleración del pistón de impacto (13) cuando se excede un plano de impacto (TAE)  
predeterminado, caracterizado por que una superficie de control de la válvula de control (19) está conectada a través  
de una línea de señales (23) al menos indirectamente con el cilindro de trabajo (12) y al menos entonces  
indirectamente con una línea de retorno, cuando el pistón de impacto excede el plano de impacto teórico (TAE), de  
manera que cuando se excede el plano de impacto teórico (TAE) se aplica en la superficie de control de la válvula  
15 de control (19) una presión, que impide una conmutación de la válvula de control, de manera que la válvula de  
control permanece desactivada al menos hasta que el pistón de impacto (13) ha sido movido fuera del amortiguador  
de tope hidráulico.
- 20 2.- Dispositivo de impacto de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por una desactivación a través de la  
reducción de la presión en la línea de señales de la válvula de control, con preferencia de la válvula de desconexión  
de la presión (19), por debajo de la presión de desconexión ajustada en la válvula de control.
- 25 3.- Dispositivo de impacto de acuerdo con la reivindicación 1 ó 2, caracterizado por que el nivel de la presión se  
mantiene a través de una válvula auxiliar (25, 30, 33, 34, 36, 39) y/o una válvula de estrangulamiento (22, 27, 42)  
después de alcanzar la presión necesaria para la desactivación de la válvula de desconexión de la presión (19) en la  
línea de señales hacia la válvula de desconexión de la presión al menos hasta que el pistón (13) ha alcanzado o  
excedido en la carrera de retorno el plano de impacto teórico (TAE).
- 30 4.- Dispositivo de impacto de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado por que la línea de  
señales de la válvula de desconexión de la presión (19) está conectada al menos temporalmente dentro de una zona  
limitada de recorrido del pistón o bien con la línea de suministro (3) o con la línea de retorno (4), en el que con  
preferencia está prevista una línea de señales que desemboca en el espacio interior del cilindro de trabajo, que está  
liberada por el pistón de impacto (13) en la dirección de la carrera de impacto en una cierta extensión después  
de pasar el plano de impacto (TAE) predeterminado, y que está conectada entonces al menos temporalmente con la  
línea de retorno (4) o que es cubierta por el pistón de impacto (13) en la dirección de la carrera de impacto después  
de pasar el plano de impacto (TAE) predeterminado, con lo que, al menos temporalmente, la conexión de la línea de  
señales está separada de una línea del martillo conectada con la línea de suministro (3).
- 35 5.- Dispositivo de impacto de acuerdo con una de las reivindicaciones 3 ó 4, caracterizado por que después de  
alcanzar la presión necesaria para la desactivación, se mantiene el nivel de la presión en la línea de señales hacia la  
válvula de desconexión de la presión (19) por medio de una válvula auxiliar y/o una válvula de estrangulamiento al  
menos hasta que el pistón de impacto (13) se ha desplazado durante la carrera de retorno fuera del amortiguador de  
tope hidráulico o como máximo hasta que el pistón de impacto (13) emite, durante la carrera de retorno, una señal  
40 para la conmutación de una válvula de control sobre la posición de la carrera de impacto.
- 45 6.- Dispositivo de impacto de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizado por que la válvula de  
desconexión de la presión (19) puede ser activada a través de un taladro de conmutación de la carrera (HU) y/o por  
que en la línea entre el espacio interior del cilindro de trabajo y la corredera de control, en la que se aplica la señal  
dependiente de la posición del pistón para la conmutación de la corredera de control, está dispuesta una válvula de  
retención, que en función de la presión en la sección de la línea en el lado del espacio interior del cilindro de trabajo  
conecta la sección de la línea en el lado de la corredera de control con la línea de suministro o la línea de retorno, de  
manera que la válvula de desconexión de la presión (19) está dispuesta entre la válvula de retención y la corredera  
de control (15).
- 50 7.- Dispositivo de impacto de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 6, caracterizado por que en la línea entre  
el espacio interior del cilindro de trabajo y la corredera de control, en la que se aplica la señal dependiente de la  
posición del pistón para la conmutación de la corredera de control, está dispuesta una válvula de retención, que en  
función de la presión en la sección de la línea en el lado del espacio interior del cilindro de trabajo conecta la sección  
de la línea en el lado de la corredera de control con la línea de suministro o la línea de retorno, de manera que la  
válvula de desconexión de la presión (19) está dispuesta entre el espacio interior del cilindro de trabajo y la válvula  
55 de retención.
- 8.- Dispositivo de impacto de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 7, caracterizado por que en el espacio  
interior del cilindro de trabajo están previstos taladros con líneas, que están dispuestas de tal manera que el pistón  
libera una conexión estrangulada entre una línea conectada con la línea de suministro (3) y una línea conectada con

la línea de retorno, cuando el pistón de impacto excede su punto de inversión superior o inferior en una medida determinada.

5 9.- Dispositivo de impacto de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 8, caracterizado por que la válvula de control, con preferencia la válvula de desconexión de la presión (19) posee una superficie de control que, después de la conmutación a la posición de desconexión, se conecta con el nivel de la presión, de tal manera que una fuerza de activación adicional está activa en la posición de desconexión.

10.- Dispositivo de impacto de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado por que adicionalmente una válvula de limitación de la presión (39) está dispuesta entre la línea de suministro (3) y la línea de retorno (4).

10

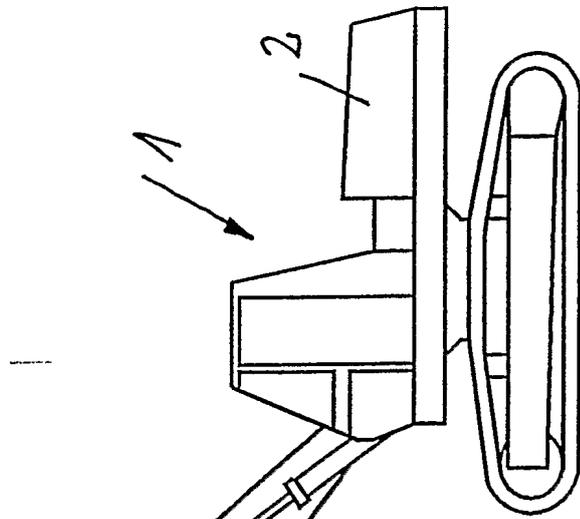


FIG. 1a

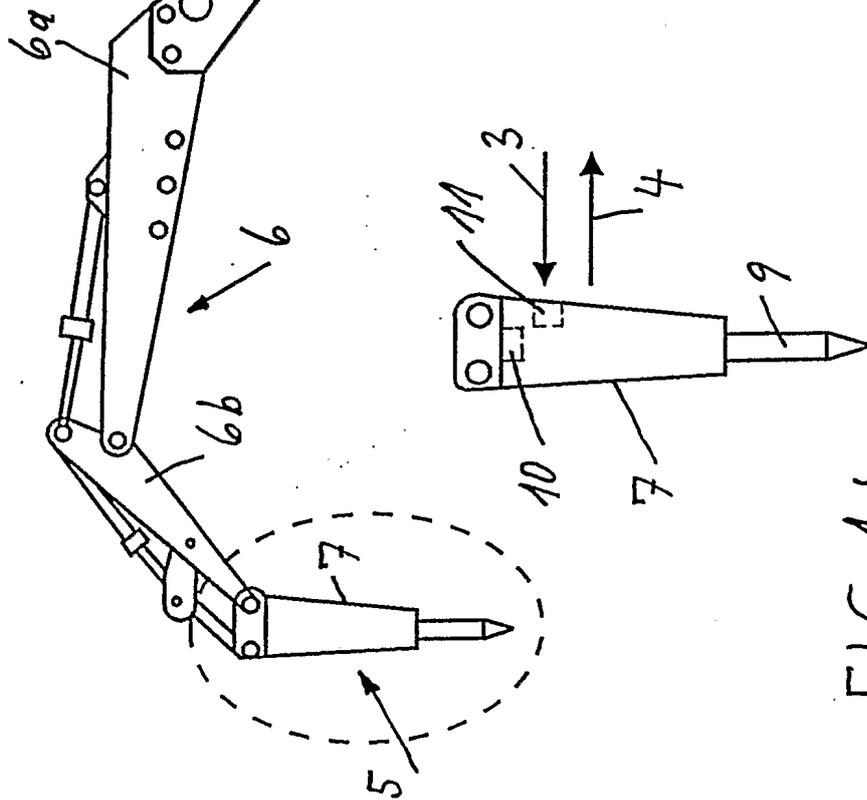


FIG. 1b



FIG. 3

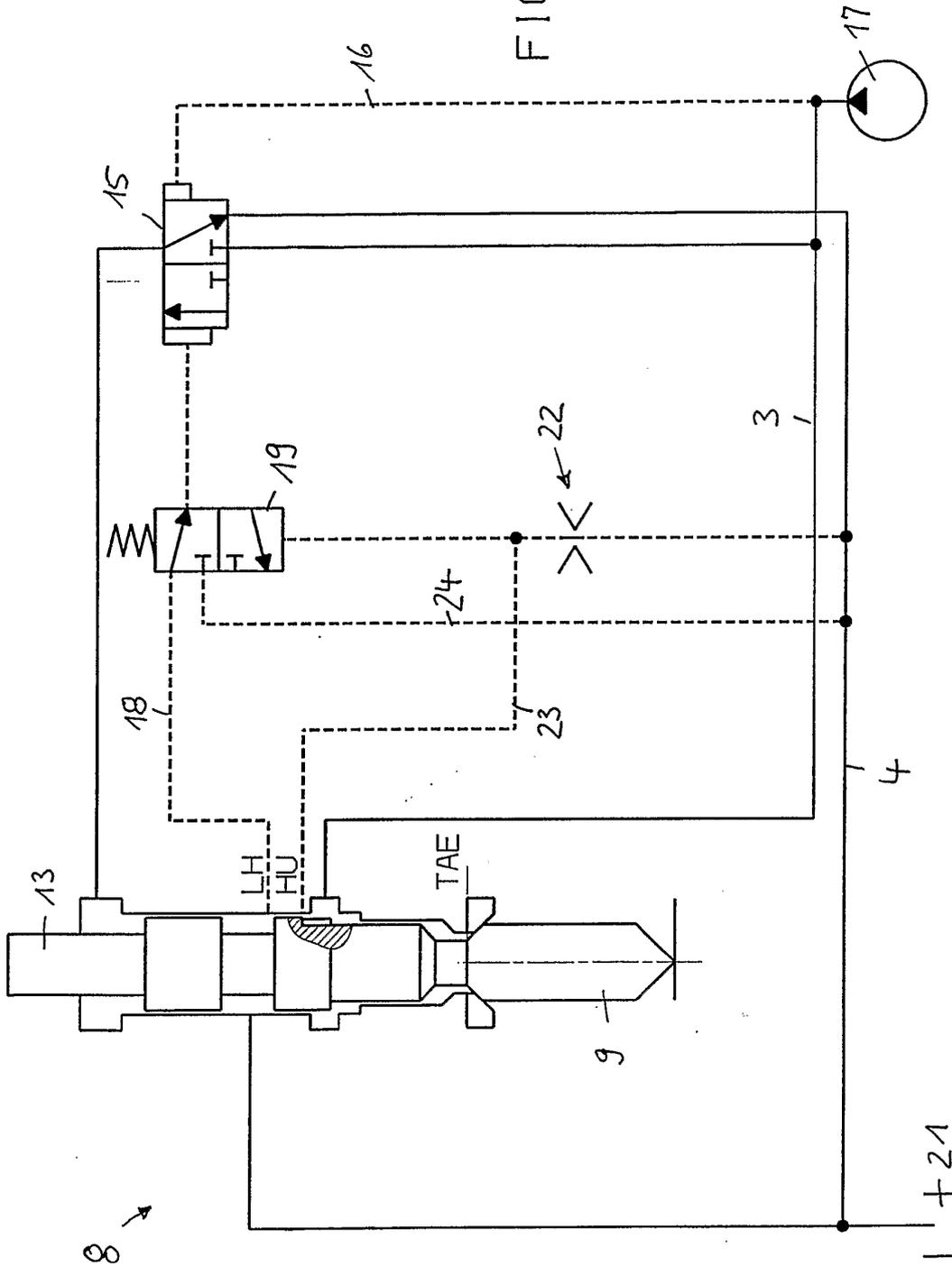
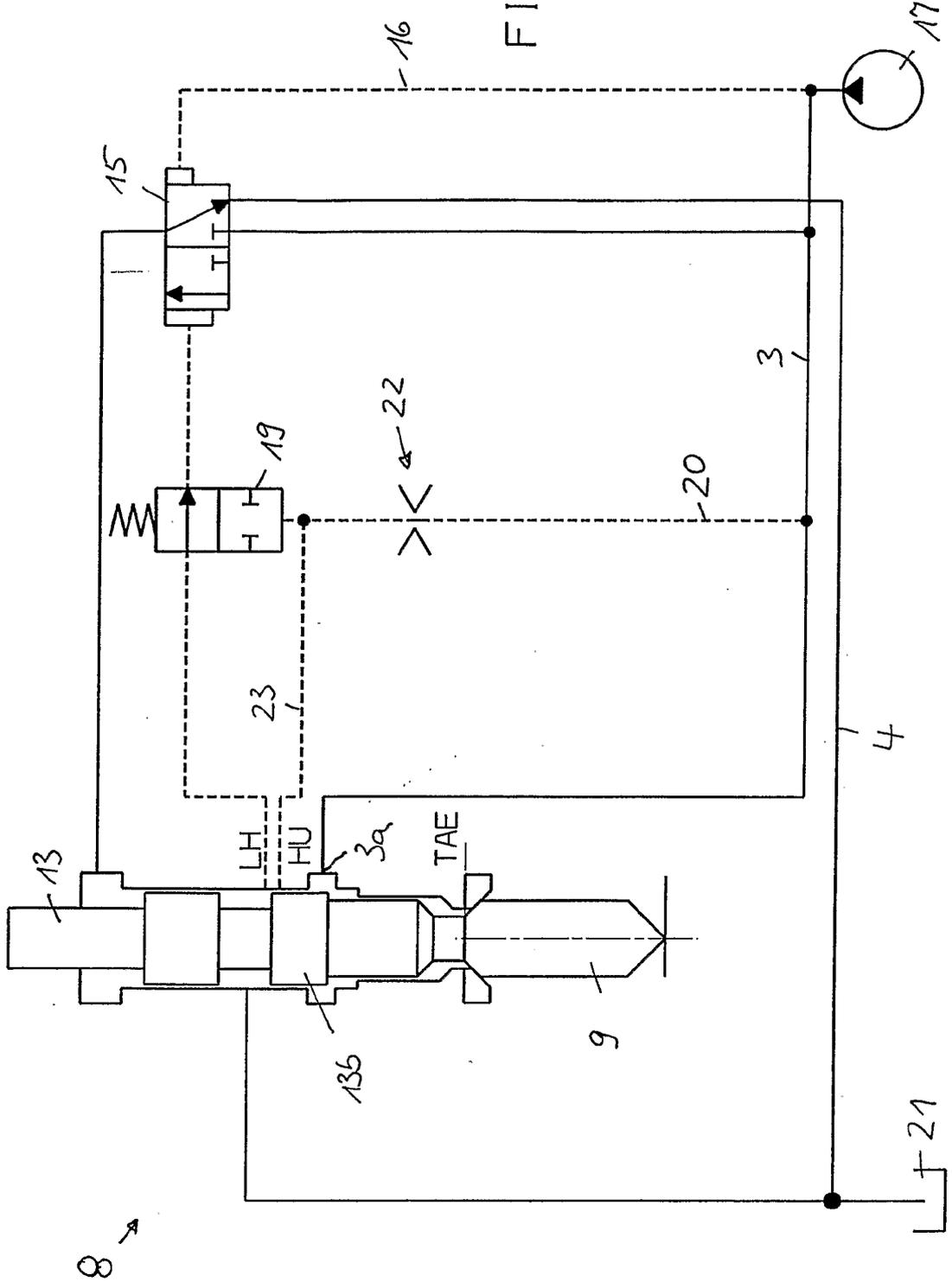


FIG. 4



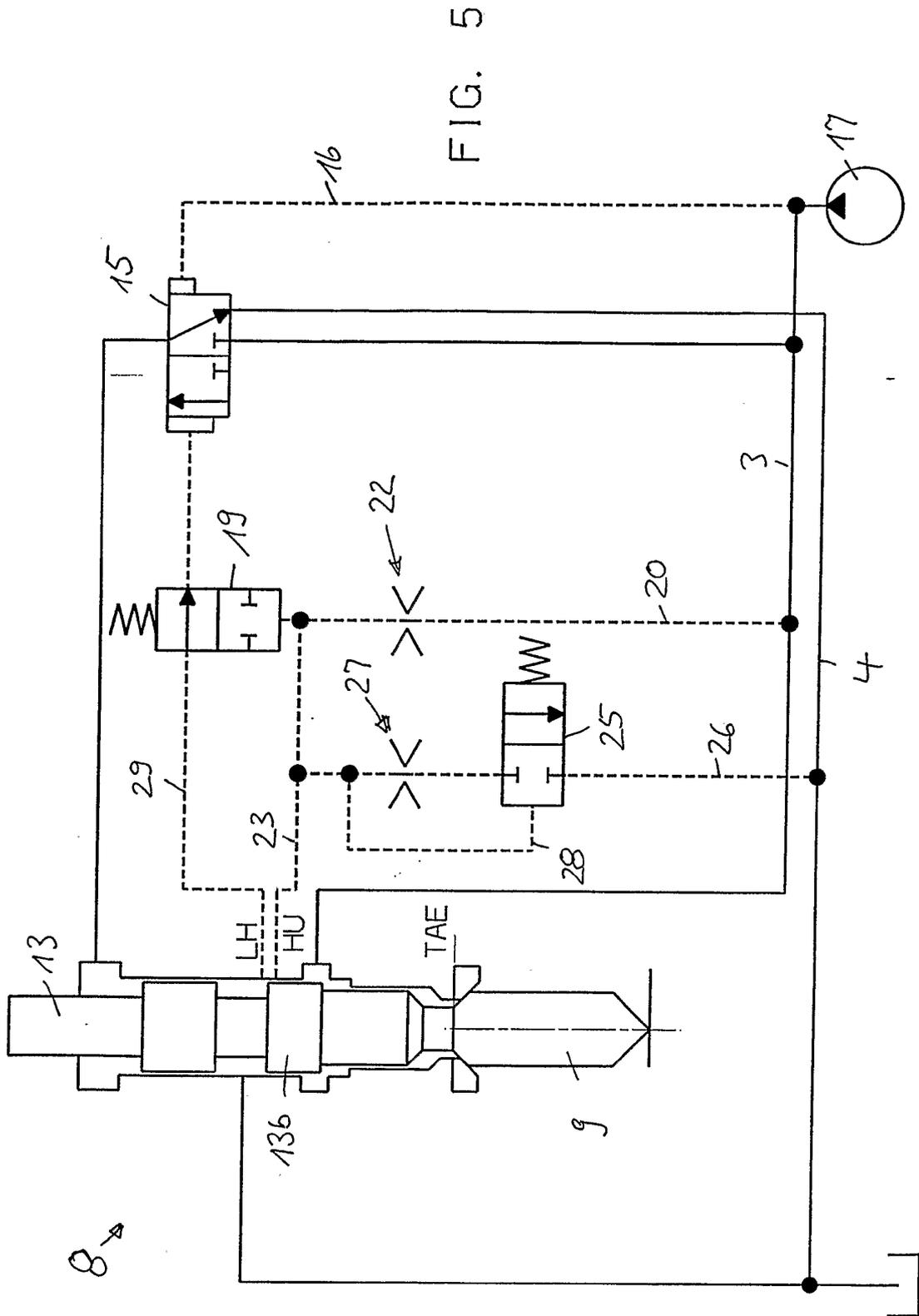


FIG. 6

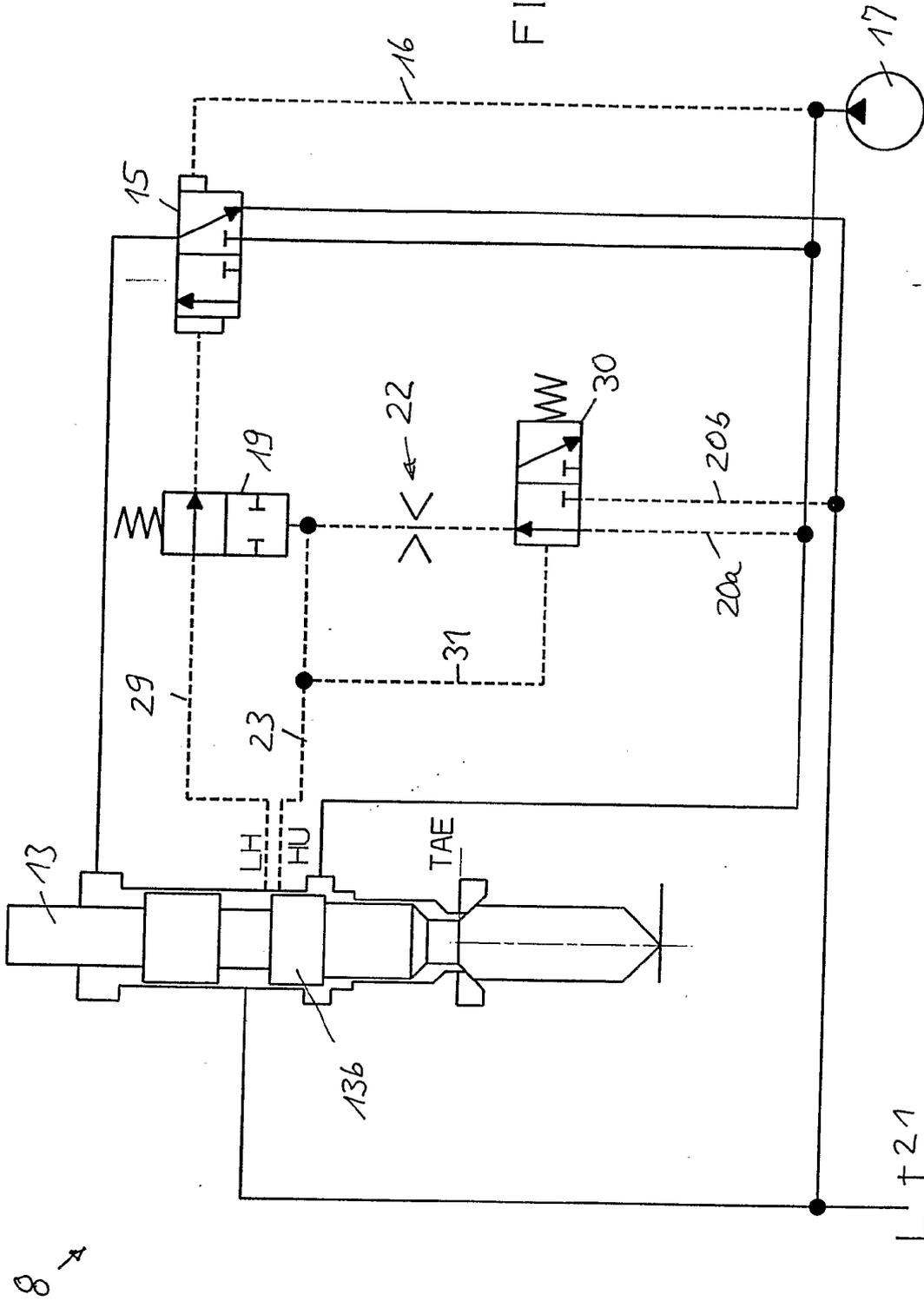


FIG. 7

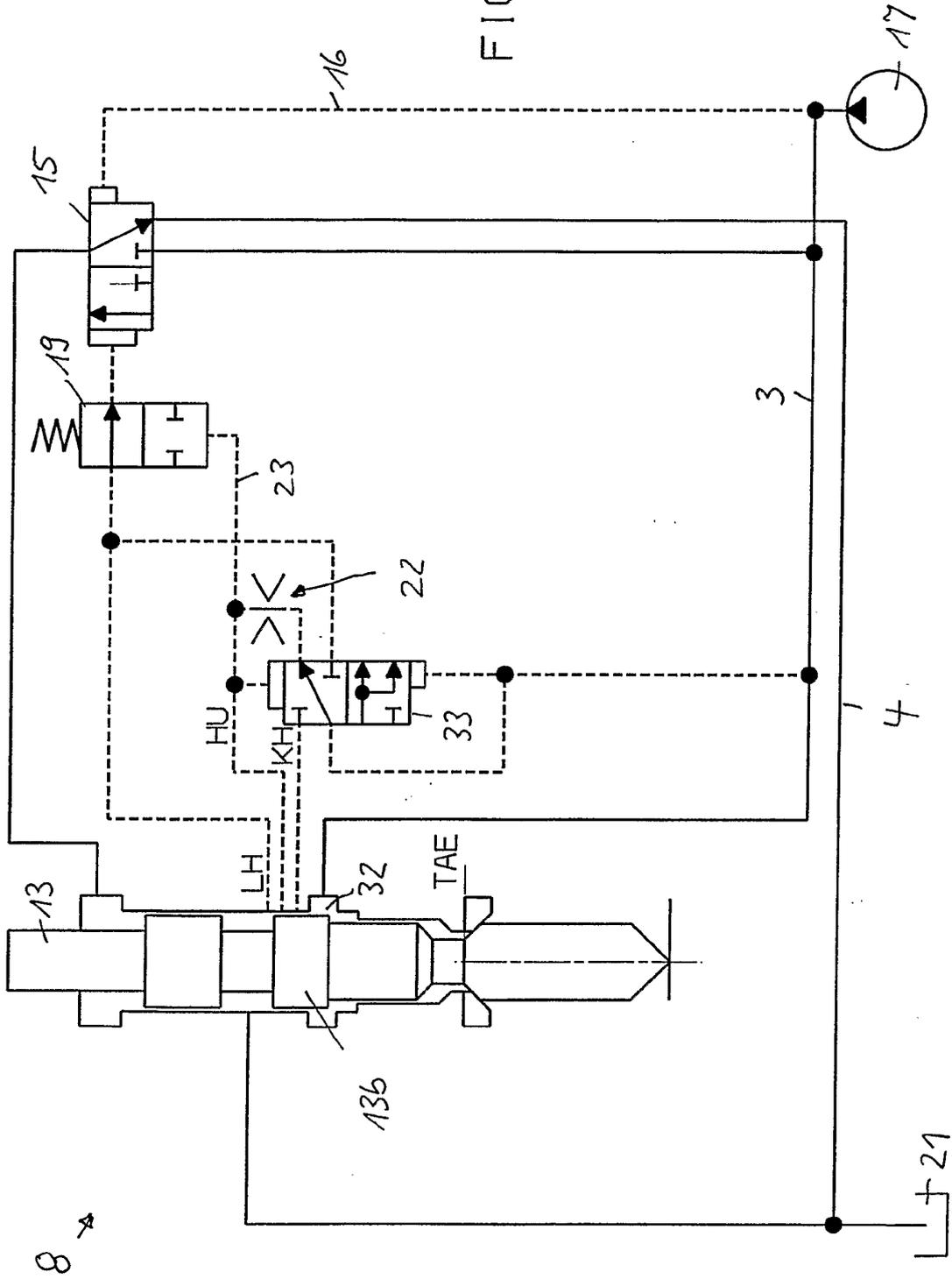
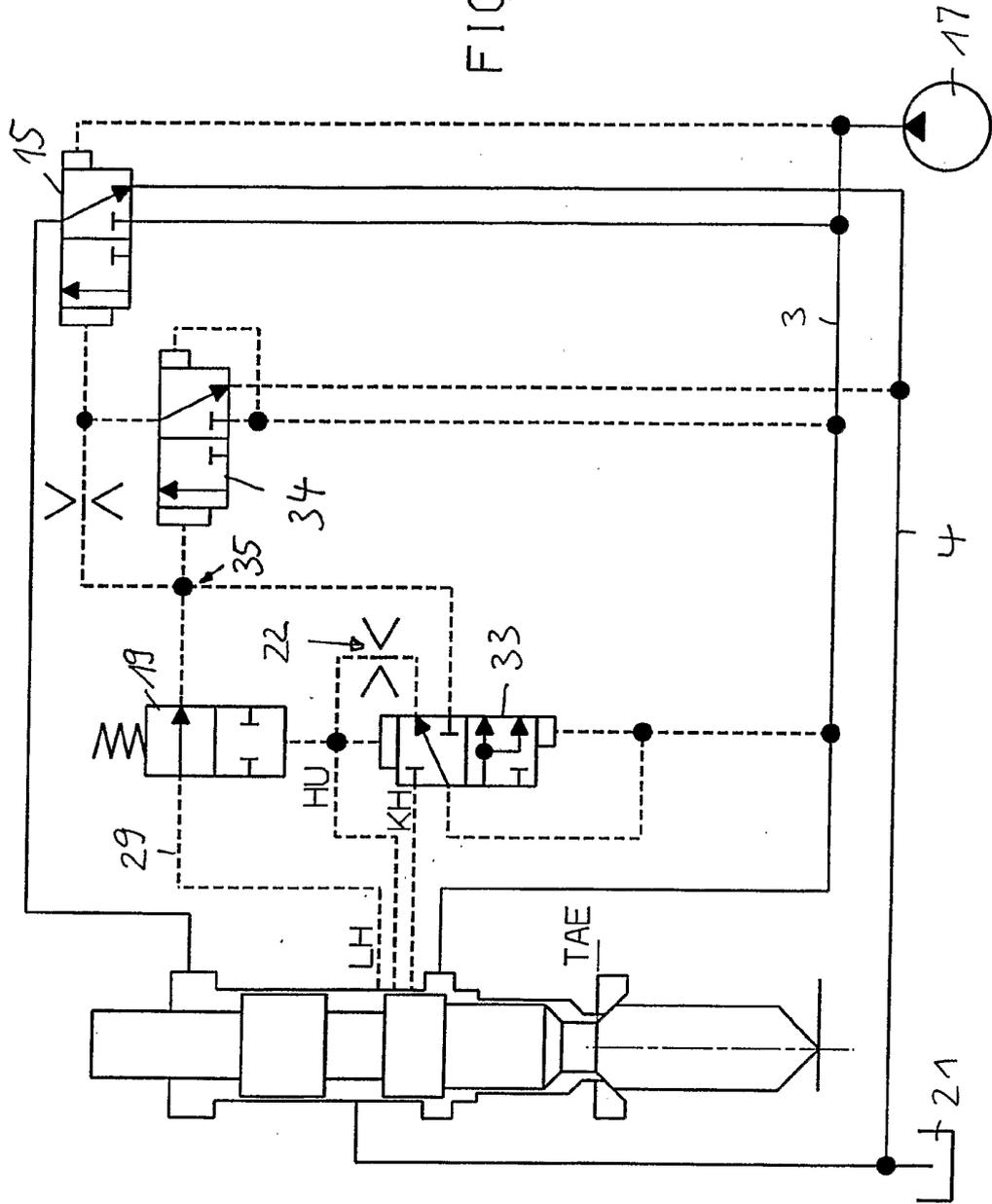
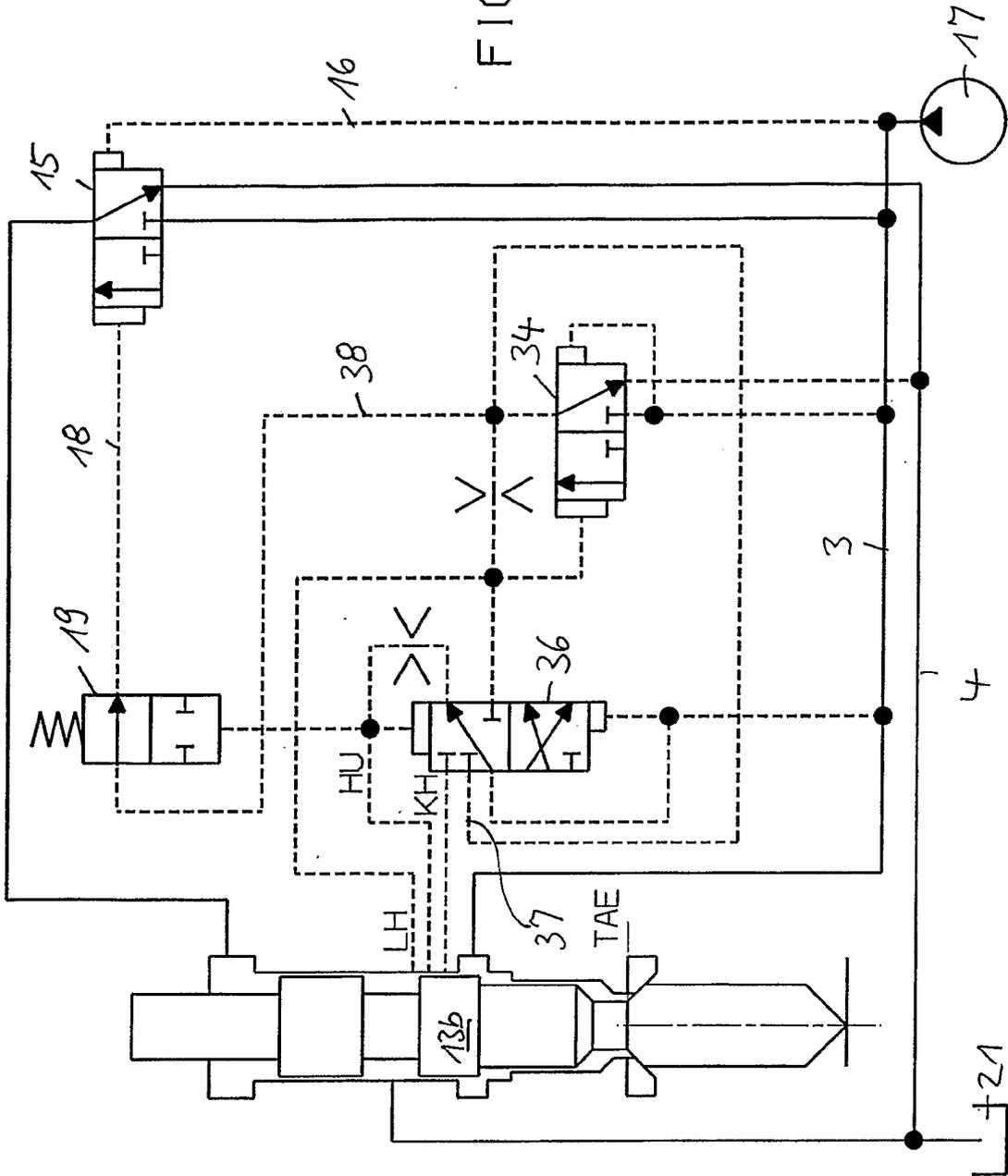


FIG. 8



8 ↗

FIG. 9



8



FIG. 11

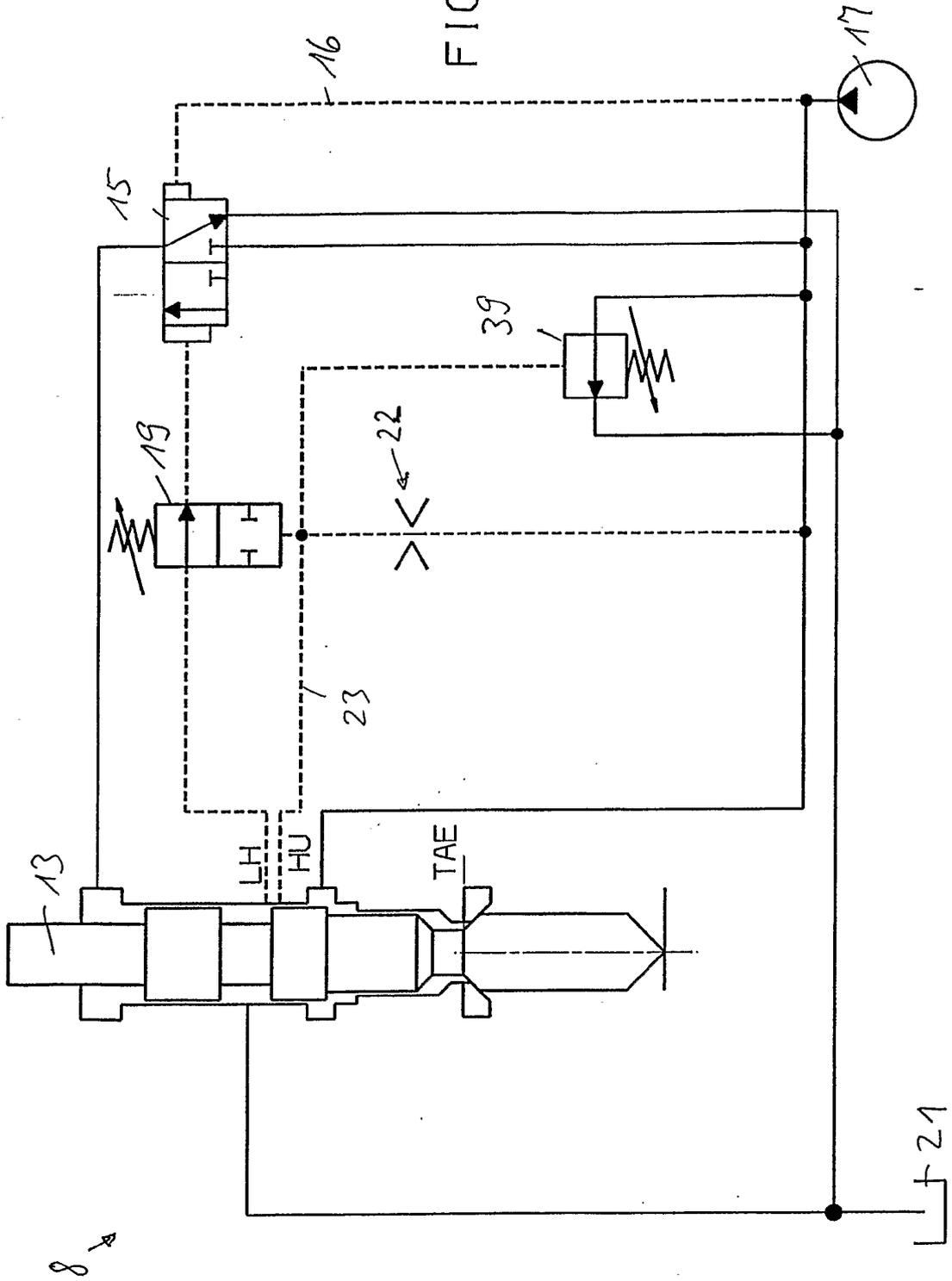


FIG. 12

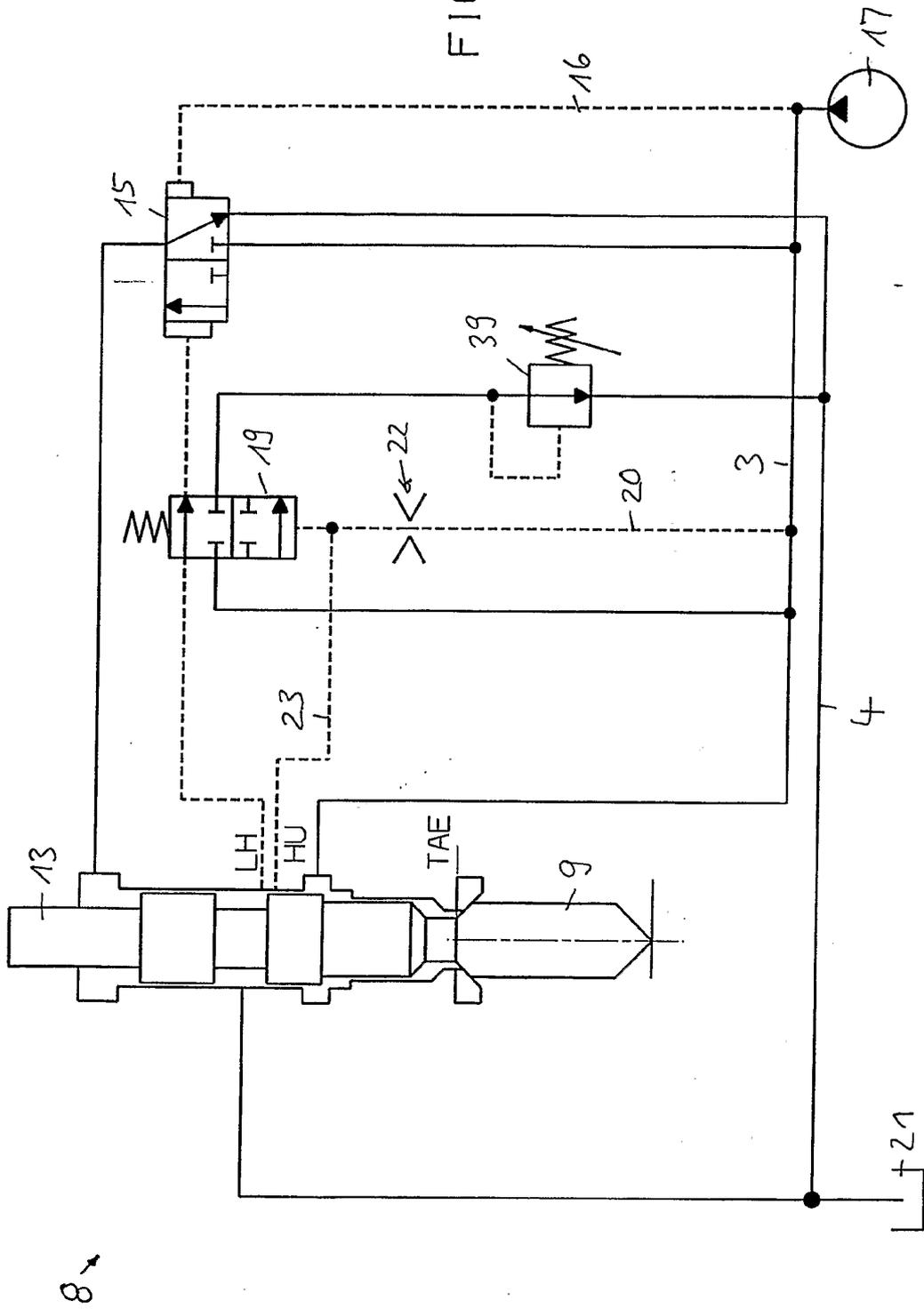
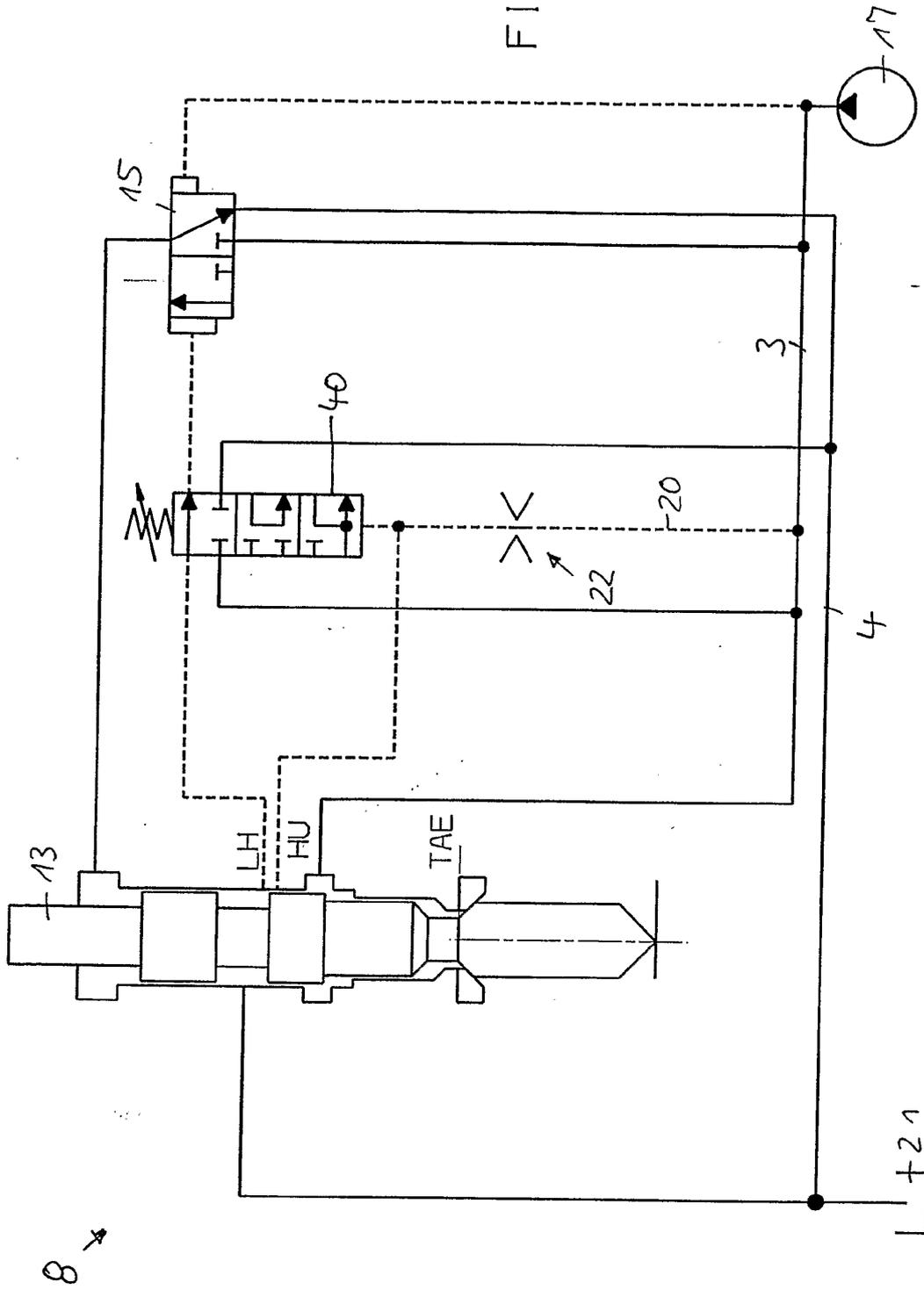


FIG. 13



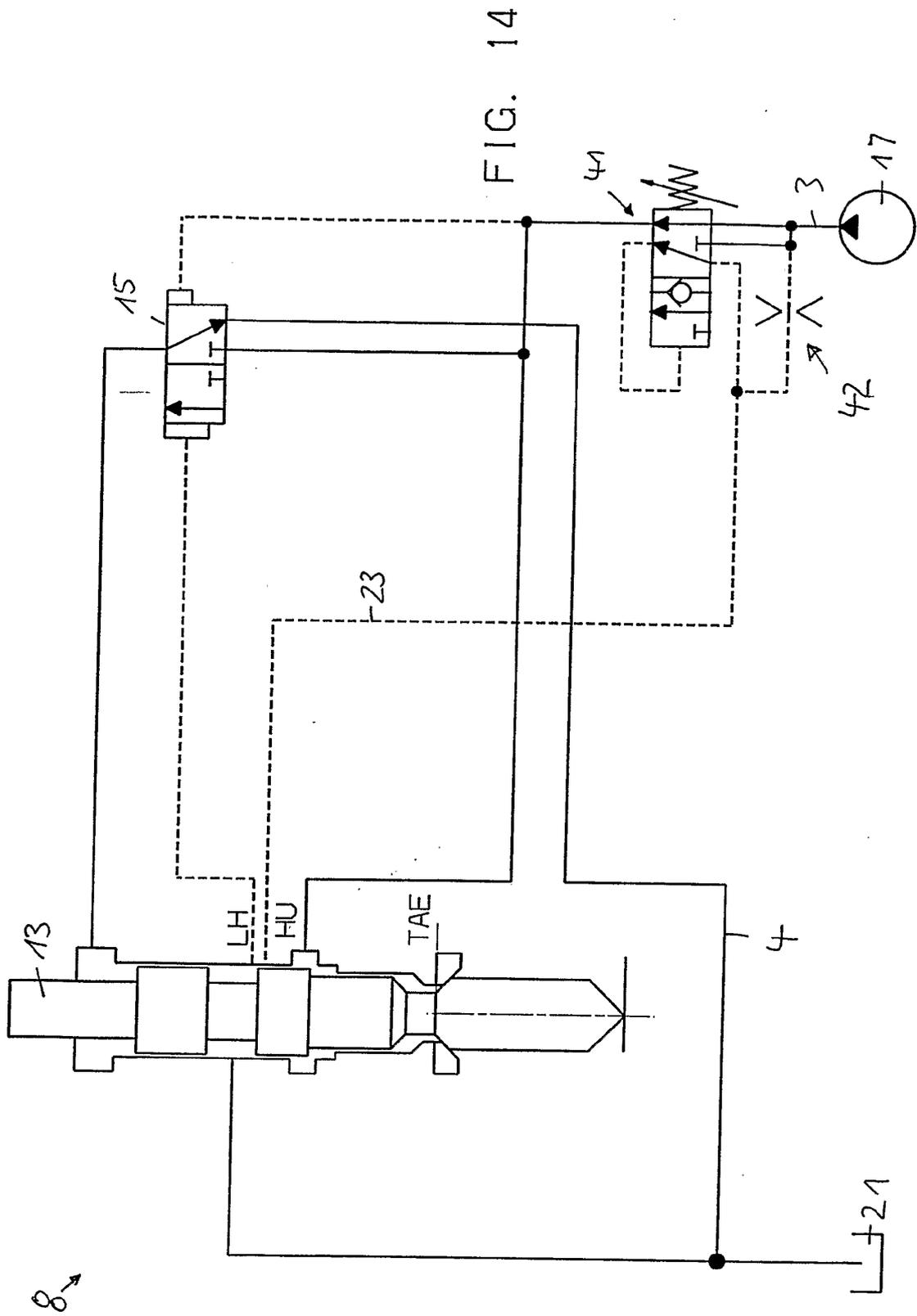


FIG. 15

