



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 295 870**

51 Int. Cl.:
F15B 11/13 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Número de solicitud europea: **04735446 .9**

86 Fecha de presentación : **29.05.2004**

87 Número de publicación de la solicitud: **1633986**

87 Fecha de publicación de la solicitud: **15.03.2006**

54 Título: **Circuito hidráulico.**

30 Prioridad: **17.06.2003 DE 103 27 519**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
16.04.2008

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
16.04.2008

73 Titular/es: **Ortlinghaus-Werke GmbH**
Kenkhauser Strasse 125
42929 Wermelskirchen, DE

72 Inventor/es: **Kuttruf, Werner y**
Seeger, Herbert

74 Agente: **Elzaburu Márquez, Alberto**

ES 2 295 870 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).

ES 2 295 870 T3

DESCRIPCIÓN

Circuito hidráulico.

5 El invento se refiere a un sistema de embrague y freno y a un circuito hidráulico para su activación.

Se conoce un circuito hidráulico de este género (véase, por ejemplo, www.ortinghaus.de).

10 Se conoce además por el documento DE 10 53 225 B un circuito hidráulico con fase de alta presión y fase de baja presión para un sistema de embrague y freno, en el cual para desprender una prensa, que se encuentra en el punto muerto inferior, se puede conmutar la fase de alta presión en lugar de la fase de baja presión.

15 El documento NL 137 877 C muestra además un circuito hidráulico para un avión, en el que se ha conectado un cilindro dosificador pasivo paralelamente a una válvula de distribución en una unidad de cilindro y pistón.

20 Sistemas conocidos de este género de embrague y freno presentan ya sea embragues individuales y frenos individuales o bien se conocen como combinaciones de embrague y freno. Por ello, puesto que el invento es aplicable en las dos formas de realización, se incluyen siempre, junto con las combinaciones de embrague y freno construidas a continuación, también todos los sistemas de embrague y freno de igual efecto.

Tales circuitos hidráulicos sirven ya sea para conectar con un accionamiento o bien para mantener en reposo con un freno las prensas mecánicas que, por ejemplo, se utilizan para la fabricación de piezas de carrocería.

25 Puesto que, en este caso, se han de acelerar o bien frenar masas de toneladas de peso, las normas de seguridad requieren que, en caso de fallo de la energía, la función de frenado ha de llevar a la parada, en lo posible, en un intervalo de pocas centésimas de segundo, mientras que, por otro lado, al retomarse el funcionamiento de la prensa también se puedan realizar tiempos de acoplamiento para el embrague convenientemente rápidos.

30 Este requerimiento se ha de contemplar junto con la transferencia de las piezas dentro de la prensa de modo que se aspire a conseguir tiempos de parada o bien tiempos de aceleración muy cortos.

35 Al mismo tiempo, dichos tiempos no pueden ser, sin duda, arbitrariamente cortos, ya que entonces podrían aparecer aceleraciones muy elevadas en el embrague y el freno y, en consecuencia, en todo el tramo del accionamiento de la máquina de modo que el accionamiento estaría expuesto a una carga inadmisiblemente elevada.

A pesar de ello, es problema del presente invento acortar los tiempos de aceleración y parada de las prensas de este género de modo que no tenga lugar una carga incrementada sobre el accionamiento.

40 Este problema lo resuelve el invento con las características de la reivindicación principal.

A partir del invento resulta la ventaja de que los tiempos de aceleración o bien de frenado en el embrague o bien en el freno puedan dimensionarse a los efectos de una carga controlable del accionamiento, mientras que, al mismo tiempo, el llamado tiempo de respuesta, que se precisa para conmutar la combinación de embrague y freno de la posición de embrague a la posición de frenado y viceversa, sea acortado.

45 Gracias al invento, la combinación de embrague y freno procede exclusivamente, por ello, con mayor rapidez entre la posición de embrague y la posición de frenado, mientras que, al mismo tiempo, los tiempos para la formación de los pares de embrague o bien de frenado quedan libres de dificultades por la velocidad de procedimiento incrementada.

50 Esta ventaja se consigue porque el volumen de aceite hidráulico necesario para el recorrido de desplazamiento de la combinación de embrague y freno sea determinado por una unidad dosificadora de pistón, que sea activada tanto para el desplazamiento de la combinación de embrague y freno a la posición de embrague como también para el desplazamiento a la posición de frenado. Se consigue esto porque la unidad dosificadora de pistón esté conectada con la combinación de embrague y freno por medio de una conexión hidráulica a través de la cual pueda circular el fluido en dos direcciones. De este modo, se puede aprovechar la cantidad de volumen dosificador requerida en cada caso, que es necesaria para el desplazamiento de la combinación de embrague y freno dentro del tiempo de respuesta, para ambos sentidos de desplazamiento de modo que, acto seguido, pueda tener lugar la formación del par de giro en el embrague o bien el freno por medio de una válvula de seguridad convencional de la prensa.

60 La idea básica del invento se basa, por tanto, en acortar el tiempo muerto para el desplazamiento de la combinación de embrague y freno desde la posición de embrague a la de frenado y viceversa, y llevar seguidamente al elemento de fricción asociado al requerido encaje en unión positiva de fuerza por medio de una válvula de seguridad convencional de la prensa.

65 Se observa, al mismo tiempo, que en circuitos hidráulicos de este género, el freno está siempre bajo carga elástica mecánica por motivos de seguridad, de modo que, incluso en caso de fallo de la presión hidráulica, lleve siempre con seguridad a la prensa mecánica a la parada, la redosificación del volumen de dosificación en el desplazamiento de la unidad de cilindro y pistón desde la posición de embrague a la posición de frenado se realiza pasivamente, mientras

ES 2 295 870 T3

que se distribuye activamente en el sentido contrario por la unidad dosificadora de pistón, de modo que se posibilite el necesario relleno de la unidad de cilindro y pistón con gran exactitud y en el intervalo de pocos milisegundos.

5 Un perfeccionamiento del invento prevé que se dote a la tubería hidráulica, en la que el fluido puede circular en los dos sentidos, para rellenar y descargar la unidad de cilindro y pistón, de una anchura nominal mayor en relación con la tubería de evacuación de la válvula de seguridad de la prensa, para que se formen las menores resistencias de corriente posibles durante el desplazamiento de la combinación de embrague y cilindro entre las dos posiciones finales.

10 Esta medida también exige, por ello, una disminución del tiempo de respuesta sin influencia en los valores de aceleración del accionamiento.

15 Otra ventaja más del invento resulta de que se descartan elevadas puntas de presión, ya que con el desplazamiento en vaivén del volumen de dosificación entre la unidad dosificadora de pistón y la unidad de embrague y freno no se incluyen puntas de presión en absoluto.

20 En el caso de la conexión hidráulica, en la que el fluido puede circular en los dos sentidos, se trata, por tanto, de una tubería hidráulica, que la corriente puede atravesar, en un sentido para el desplazamiento de la combinación de embrague y freno a la posición de embrague y, en el otro sentido, para el desplazamiento a la posición de frenado, circulando siempre en vaivén el necesario volumen dosificador para el desplazamiento.

Por esta razón es conveniente configurar la conexión hidráulica, circulable en los dos sentidos, como conexión en línea recta lo más libre posible de estrechamientos, codos o similares.

25 Además, la unidad dosificadora de pistón permite un dimensionado del volumen de dosificación con una exactitud tal que justamente aún no tenga lugar formación alguna de par de giro en el embrague o bien en el freno al alcanzar el correspondiente volumen de dosificación.

30 Con ello, se evitan con seguridad puntas de carga en el accionamiento, ya que no tiene lugar un contacto en unión positiva de fricción, que aparezca por corto plazo, entre los elementos de fricción asociados en el embrague y el freno.

El movimiento de embrague desde el final del volumen de dosificación aportado hasta la completa unión positiva de fricción es desempañado por una válvula de seguridad convencional de la prensa.

35 La conexión de frenado desde el final del volumen de dosificación recirculado hasta la completa unión positiva de fricción tiene lugar de modo convencional por medio de muelles de compresión, aunque, dado el caso, también puede verse -como en el embrague- un control activo.

40 El volumen de dosificación se determina, por conveniencia, dentro de un recorrido de desplazamiento en la unidad de dosificación, que no está definido por topes finales mecánicos. Esta medida ofrece la ventaja de que se evita todo desgaste mecánico en la unidad dosificadora de pistón. En las zona finales de la carrera de dosificación, se consigue, de este modo, una aceleración o bien un retardo claramente definido.

45 Para poder adaptar fácilmente el volumen de dosificación al volumen del cilindro de diferentes tamaños constructivos de combinaciones de embrague y freno, puede ajustarse desde el exterior la carrera de la unidad dosificadora de pistón.

Esto puede realizarse por medio de un husillo de ajuste a accionar o por un motor activable electrónicamente.

50 En un ejemplo de realización preferido, la unidad dosificadora de pistón está provista de un circuito de control principal, que está unido directamente con la tubería de la bomba, mientras que se ha previsto paralelamente al circuito de control principal un control piloto hidráulico.

55 Para ello, se propone que el circuito principal de control esté dotado de una anchura nominal mayor que el circuito de control piloto. De este modo, se forman en el circuito de control principal menores resistencias de corriente que en el circuito de control piloto. Puesto que la unidad dosificadora de pistón actúa en los dos sentidos, se dota al circuito de control principal tanto a la entrada como también a la salida de anchuras nominales mayores para permitir un rápido acceso y una rápida evacuación.

60 Adicionalmente, se puede proporcionar una regulación de posición para tener en cuenta los parámetros de tecnología de fluidos como la temperatura y la viscosidad cambiantes durante un día de trabajo, de modo que el corto tiempo de respuesta según el invento se pueda mantener con todos los parámetros operativos.

65 Se puede prever adicionalmente una válvula de compensación de fugas, que rellena la parte de dosificación de la unidad dosificadora de pistón, en caso de una fuga interior, de modo que el volumen de dosificación a distribuir se pueda mantener siempre constante.

ES 2 295 870 T3

Como consecuencia de la ganancia de tiempo, que resulta del invento, se puede amortiguar la unidad dosificadora de pistón para evitar golpes hidráulicos en el sistema de tuberías acercándola a las posiciones finales, sin que, por ello, haya que aceptar una pérdida de tiempo digna de mención.

5 Además, la ganancia de tiempo permite prever también una válvula reductora de presión, en cada caso, para evitar los pares de frenado y embrague bruscamente crecientes, que son de esperar dentro de esos tiempos en los que se produce el contacto de fricción en el freno o bien en el embrague, de modo que, a pesar del tiempo de respuesta acertado, se generen cargas incluso menores.

10 A continuación, se explica más detalladamente el invento en forma de ejemplos de realización. Se muestra en las figuras:

Figura 1 un primer ejemplo de realización del invento,

15 Figura 2 la válvula de seguridad de la prensa de la figura 1 representada esquemáticamente con detalles adicionales, y

Figura 3 tiempo de frenado, tiempo de respuesta, tiempo de aceleración en el diagrama.

20 Siempre que a continuación no se haya dicho otra cosa, vale siempre la siguiente descripción para todas las figuras.

Las figuras muestran un circuito 1 hidráulico para activar una combinación 2 de embrague y freno. La combinación 2 de embrague y freno presenta un embrague 3 y un freno 4. Se la puede colocar en el accionamiento 5 principal de una prensa mecánica (no representada). La combinación 2 de embrague y freno se puede desplazar entre una posición 7 de embrague y una posición 8 de frenado por medio de una unidad 6 de cilindro y pistón. Se realiza esto por una activación hidráulica de la unidad 6 de cilindro y pistón mediante la válvula 9 de seguridad de la prensa, que sólo se ha representado esquemáticamente en la figura 1.

30 A tal efecto, sirve la tubería 10 de presión, que contiene el agente hidráulico impulsado por la bomba 40 a través de la válvula 9 de seguridad de la prensa.

Si la unidad 6 de cilindro y pistón es atacada por líquido hidráulico, entonces el embrague 3 se mueve en dirección 11 al acoplamiento. Para ello, debe puentear el recorrido X hasta que llegue a la posición 17 final libre aún de par de giro.

35 En esta posición 17 final libre de par de giro no tiene lugar aún precisamente contacto de fricción alguno entre los dos elementos asociados del embrague.

40 En el sentido contrario, la unidad 6 de cilindro y pistón es impulsada permanentemente por los muelles 12 de compresión, tan pronto como la válvula 9 de seguridad de la prensa se conmute convenientemente. También en este caso, el freno alcanza primero una posición 18 final libre de par de giro en su posición 8 de frenado, antes de que llegue a un contacto en unión positiva de fricción con el bastidor estacionario de la máquina por medio de los muelles 12 de compresión.

45 El desplazamiento de la combinación de freno y embrague entre las posiciones 17 y 18 finales libres de par de giro debe tener lugar por medio de la unidad 13 dosificadora de pistón.

Para ello, la unidad 13 dosificadora de pistón está conectada con la unidad 6 de cilindro y pistón por medio de una conexión 14 hidráulica, en la que el fluido puede circular en los dos sentidos.

50 Se ha mostrado esquemáticamente que la anchura 15 nominal de la conexión 14 hidráulica, en la que el fluido puede circular en los dos sentidos, es mayor que la anchura 16 nominal de la tubería 10 de salida de la válvula 9 de seguridad de la prensa a la unidad 6 de cilindro y pistón.

55 De este modo, se pueden transportar, a presión igual, mayores caudales por la unidad dosificadora de pistón, dentro del mismo intervalo de tiempo, a la unidad 6 de cilindro y pistón y viceversa, mientras que esto no es necesario para el desplazamiento de la combinación de freno y embrague entre las posiciones 17 y 18 finales libres de par de giro y las correspondientes posiciones 7 o bien 8 finales, de modo que la anchura 16 nominal de la tubería 10 de presión, que es atacada por la válvula 9 de seguridad de la prensa, puede ser adecuadamente menor.

60 La conexión hidráulica, por la que puede circular el fluido en los dos sentidos, está por conveniencia libre de cualesquiera piezas constructivas, que estrechen la sección transversal de la corriente o impidan la circulación. Para ello, se propone utilizar la mayor medida posible una conexión de tubería recta, que conecte la cámara dosificadora de la unidad 13 dosificadora de pistón con la cámara hidráulica de la unidad 6 de cilindro y pistón.

65 Adicionalmente, el volumen de aceite dosificado se dimensiona, en este caso, de tal modo que, al alcanzar las posiciones 17, 18 finales de la combinación de freno y embrague, aún no tenga lugar precisamente contacto de fricción alguno para la formación de par de giro en el embrague 3 y el freno 4.

ES 2 295 870 T3

Para ello, la figura 3 ilustra esquemáticamente una representación de tiempo, dentro de la cual se ha definido el tiempo de respuesta entre las posiciones 17 y 18 finales libres de par de giro. Se reconoce que las posiciones 17 y 18 finales libres de par de giro prácticamente aún no permiten unión positiva de fricción alguna entre los elementos asociados de embrague 3 y freno 4.

5

Dentro del desplazamiento subsiguiente luego del embrague 3 o bien del freno 4 a la posición 7 de embrague o bien a la posición 8 de freno, se establece la correspondiente unión positiva de fricción y se completa hasta la unión positiva de forma (fricción estática).

10 La unidad 13 dosificadora de pistón opera dirigida puramente por volumen, de modo que no sean necesarios topes finales mecánicos en absoluto para la correspondiente limitación de carrera.

En el presente caso, la unidad 13 dosificadora de pistón dispone de un mecanismo 19 de ajuste, en el que se puede ajustar desde fuera la carrera delimitada.

15

El ajuste puede tener lugar manualmente o, como se mostrado de trazos, por medio de un servomotor 20. Se trata preferiblemente de un motor paso a paso activable electrónicamente.

20 La unidad 13 dosificadora de pistón contiene además un regulador 21 que se ha realizado como regulador de posicionamiento para regular hasta el máximo eventuales desviaciones del volumen dosificado a causa de los parámetros cambiantes de tecnología de fluidos a efectos del volumen dosificado teórico prefijado.

25 La unidad 13 dosificadora de pistón está conectada adicionalmente con una tubería de alimentación del circuito 22 de control principal y precontrolada 23 hidráulicamente paralelamente al circuito 22 de control principal. Al mismo tiempo, la anchura 24 nominal del circuito 22 control principal y, en este caso, también la tubería 25 de evacuación del circuito 22 de control principal es mayor que la anchura 26 nominal del circuito 23 de control piloto.

30 Para compensar fugas internas, sirve la válvula 27 compensadora de fugas, que está conectada, por un lado, con la cámara dosificadora de la unidad 13 dosificadora de pistón y, por otro, con la bomba 40.

30

35 La unidad dosificadora de pistón puede ser amortiguada hidráulicamente al acercarse a la posición final. Para ello, la unidad dosificadora de pistón forma con el regulador 21, configurado como válvula reguladora, y con el valor nominal, prefijado por la posición del dispositivo 19 de ajuste, un circuito de regulación de posicionamiento hidromecánico. El sistema regulador de posicionamiento marcha según una funcione a la posición final de la carrera prefijada por el mecanismo de ajuste.

40 Pueden preverse adicionalmente para disminuir los pares de frenado y embrague bruscamente ascendentes unas válvulas 28 reductoras de la presión para el embrague o bien 29 para el freno. Se trata, en este caso, de válvulas de sobrepresión atacables en la dirección de apertura con la respectiva presión en la unidad 6 de cilindro y pistón, que son atacadas según necesidad a posición de cierre por la presión de la bomba.

45 Disminuyendo los pares de frenado y embrague bruscamente ascendentes, dichas válvulas 28, 29 son atacadas en la dirección de apertura por la presión de la unidad 6 de cilindro y pistón y disminuyen, por consiguiente, subidas de presión súbitas de la unidad 6 de cilindro y pistón convenientemente.

45

La figura 2 muestra adicionalmente una válvula 9 de seguridad de la prensa, que se compone de dos válvulas 33, 34 distribuidoras redundantes, que han sido precontroladas hidráulicamente.

50 Las válvulas 31, 32 de control previo controlan la presión de la tubería de acuerdo con su respectiva posición en las válvulas 33, 34 de freno o bien de embrague precontroladas hidráulicamente, de modo que los forros de freno o bien de embrague, que se encuentran en las posiciones 17 o bien 18 finales libres de par de giro, puedan ser desplazados a su posición 8 de frenado o bien a su posición de embrague.

55 Además, el embrague 3 y el freno 4 adoptan siempre posiciones finales exactamente definidas. El desplazamiento tiene lugar, por ello, desde la posición 8 de frenado a la posición 7 de embrague y viceversa. Desde las posiciones 17 o bien 18 finales libres de par de giro a la posición 7 de embrague o bien la posición 8 de frenado sólo se precisa una carrera relativamente reducida. Esta carrera es pequeña en relación con la carrera entre las posiciones 17-18 o bien 18-17 finales libres de par de giro y pueden ser consideradas separadamente para los dos sentidos utilizando la unidad de dosificación. Por consiguiente, resulta la posibilidad de regular hasta el máximo las aceleraciones o bien los retardos por medio de la activación hidráulica por la válvula 19 de seguridad de la prensa según las cargas permitidas de la máquina y, a pesar de ello, llegar óptimamente en tiempo de 8 a 17 o bien de 7 a 18. Estos movimientos son reproducibles en ambos sentidos gracias a la unidad 13 dosificadora de pistón, que actúa en los dos sentidos, y se realizan por aceleraciones o bien retardos definidos.

65 Se entiende que utilizando un sistema de embrague separado y freno separado, se pueden aplicar convenientemente las realizaciones anteriores, pudiendo emplearse también dos unidades dosificadoras separadas con la misma función a efectos del invento.

ES 2 295 870 T3

Alternativamente a una conexión 14 hidráulica, en la que el fluido puede circular en los dos sentidos a la unidad 6 de cilindro y pistón, el volumen dosificado también puede llegar, al menos parcialmente, a través de la tubería 10 de salida de la válvula 9 de seguridad de la prensa a la unidad 6 de cilindro y pistón.

5 Relación de signos de referencia

1	Circuito hidráulico
2	Sistema de embrague y freno
10	3 Embrague
	4 Freno
15	5 Accionamiento principal
	6 Unidad de cilindro y pistón
	7 Posición de embrague
20	8 Posición de frenado
	9 Válvula de seguridad de la prensa
25	10 Tubería de presión, posición de salida de 9, tubería de la bomba
	11 Dirección de acoplamiento
	12 Muelle de compresión
30	13 Unidad dosificadora de pistón
	14 Conexión hidráulica operable en los dos sentidos
35	15 Anchura nominal de 14
	16 Anchura nominal de 10
	17 Posición final de 7 libre de par de giro
40	18 Posición final de 8 libre de par de giro
	19 Mecanismo de ajuste
45	20 Servomotor
	21 Regulador
	22 Circuito de control principal, tubería de alimentación
50	23 Circuito de control piloto
	24 Anchura nominal de 22 o bien de 25
55	25 Circuito de control principal, tubería de salida
	26 Anchura nominal de 23
	27 Válvula de compensación de fugas
60	28 Válvula reductora de presión para 3
	29 Válvula reductora de presión para 4
65	30 Tubería de control para la válvula reductora de presión de 3
	31 Válvula de control previo

ES 2 295 870 T3

- 32 Válvula de control previo
- 33 Válvula de freno precontrolada hidráulicamente
- 5 34 Válvula de embrague precontrolada hidráulicamente
- 40 Bomba
- X Recorrido de desplazamiento dentro del tiempo de respuesta
- 10 Xb Recorrido de desplazamiento dentro del tiempo de frenado
- Xk Recorrido de desplazamiento dentro del tiempo de aceleración.

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

ES 2 295 870 T3

REIVINDICACIONES

5 1. Sistema (2) de embrague (3) y freno (4), donde se puede colocar el embrague (3) separadamente del freno (4) en el accionamiento (5) principal de una prensa mecánica y donde el sistema (2) comprende una unidad (6) de cilindro y pistón, una válvula (9) de seguridad de la prensa, una tubería (10) de presión, una unidad (13) dosificadora de pistón y una conexión (14) hidráulica de fluido circulante en los dos sentidos, y donde el embrague (3) y el freno (4) pueden ser desplazados por la unidad (6) de cilindro y pistón entre una posición (7) de embrague y una posición (8) de frenado, y donde la unidad (6) de cilindro y pistón puede ser conectada de modo, que comunique con la tubería (10) de presión a través de la válvula (9) de seguridad de la prensa para constituir un par de giro en el embrague (3), y donde el freno (4) está cargado elásticamente por muelles (12) en contra de la dirección (11) de acoplamiento del embrague, donde la unidad (13) dosificadora de pistón está conectada paralelamente a la válvula (9) de seguridad de la prensa con la unidad (6) de cilindro y pistón a través de la conexión (14) hidráulica, en la que el fluido circula en los dos sentidos.

15 2. Sistema (2) de embrague (3) y freno (4) según la reivindicación 1, **caracterizado** porque la anchura (15) nominal de la conexión (14) hidráulica, en la que el fluido circula en los dos sentidos, es mayor que la anchura (16) nominal de la tubería (10) de salida de la válvula (9) de seguridad de la prensa a la unidad (6) de cilindro y pistón.

20 3. Sistema (2) de embrague y freno (4) según la reivindicación 1 ó 2, **caracterizado** porque la conexión (14) hidráulica, en la que el fluido circula en los dos sentidos, está desprovista de piezas constructivas, que estrechen la sección transversal de la corriente.

25 4. Sistema (2) de embrague (3) y freno (4) según una de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado** porque el volumen de aceite dosificado se ha dimensionado de tal modo que, cuando se alcanzan las posiciones (17, 18) finales de la combinación (2) de embrague y freno, aún no tiene lugar prácticamente formación alguna de par de giro en el embrague (3) y/o en el freno (4).

30 5. Sistema (2) de embrague (3) y freno (4) según una de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizado** porque la unidad (13) dosificadora de pistón dispone de una carrera limitada sin topes finales mecánicos.

35 6. Sistema (2) de embrague (3) y freno (4) según la reivindicación 5, **caracterizado** porque la carrera limitada se puede ajustar desde fuera.

40 7. Sistema (2) de embrague (3) y freno (4) según la reivindicación 6, **caracterizado** porque la carrera limitada se puede ajustar por medio de un motor.

45 8. Sistema (2) de embrague (3) y freno (4) según una de las reivindicaciones 1 a 7, **caracterizado** porque la unidad (13) dosificadora de pistón presenta un circuito (22) de control principal y un circuito (23) de control piloto, dispuesto paralelamente al anterior, y porque el circuito (22) de control principal presenta una anchura (24) nominal mayor en las tuberías (25) de alimentación y evacuación que el circuito (23) de control piloto.

50 9. Sistema (2) de embrague (3) y freno (4) según una de las reivindicaciones 1 a 8, **caracterizado** porque el control de la unidad (23) dosificadora de pistón contiene integradamente un circuito (21) de regulación de posicionamiento hidromecánico para regular volúmenes cambiantes con los parámetros cambiantes de la tecnología de fluidos.

55 10. Sistema (2) de embrague (3) y freno (4) según una de las reivindicaciones 1 a 9, **caracterizado** porque la unidad (13) dosificadora de pistón se puede conectar con la tubería (10) de presión a través de una válvula (27) de compensación de fugas.

60 11. Sistema (2) de embrague (3) y freno (4) según una de las reivindicaciones 1 a 10, **caracterizado** porque la unidad (13) dosificadora de pistón se puede amortiguar hidráulicamente al acercarse a las posiciones finales.

65 12. Sistema (2) de embrague (3) y freno (4) según una de las reivindicaciones 1 a 11, **caracterizado** porque, para reducir pares de frenado y embrague bruscamente ascendentes, se ha previsto, en cada caso, una válvula (28, 29) reductora de presión.

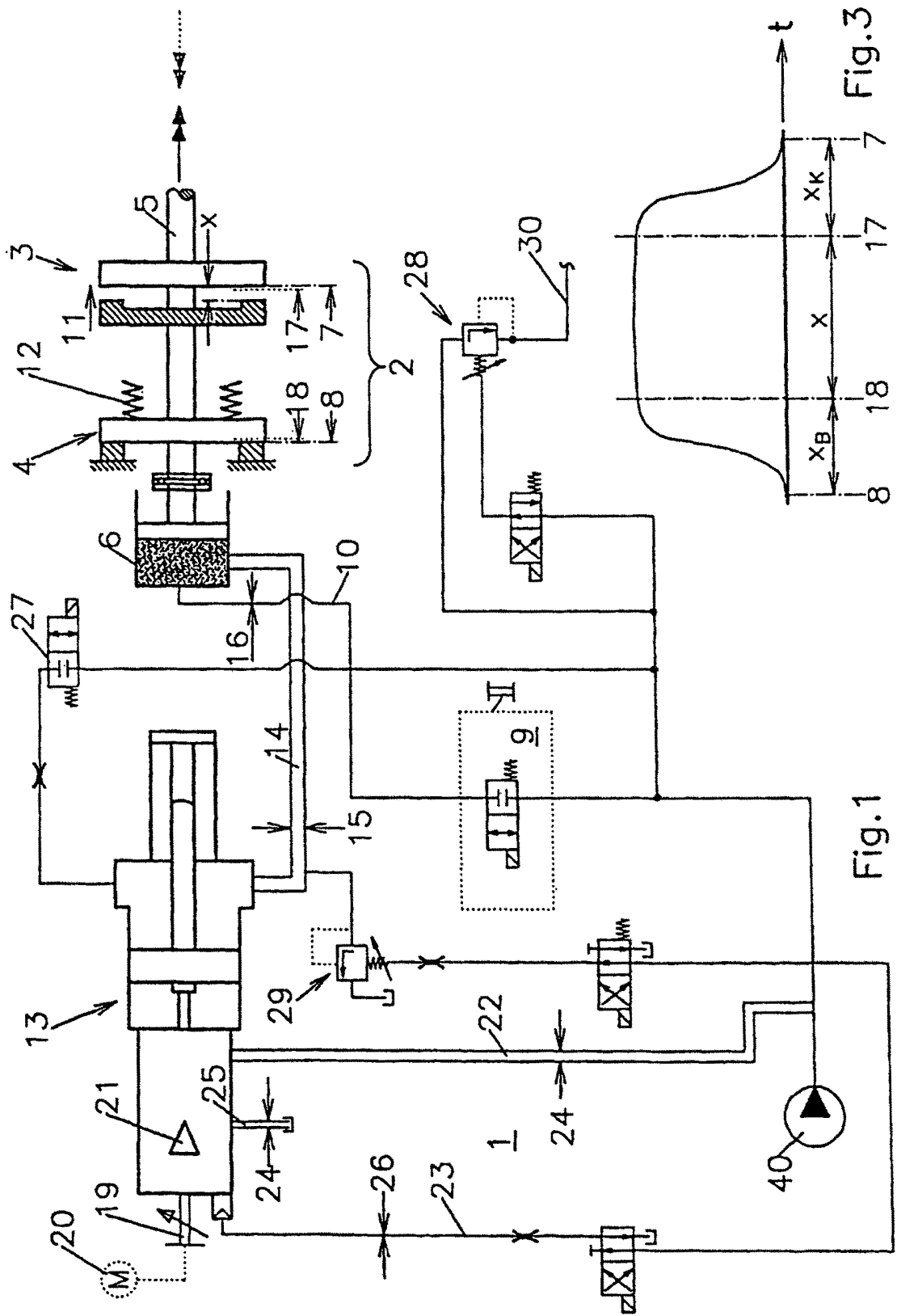


Fig. 1

Fig. 3

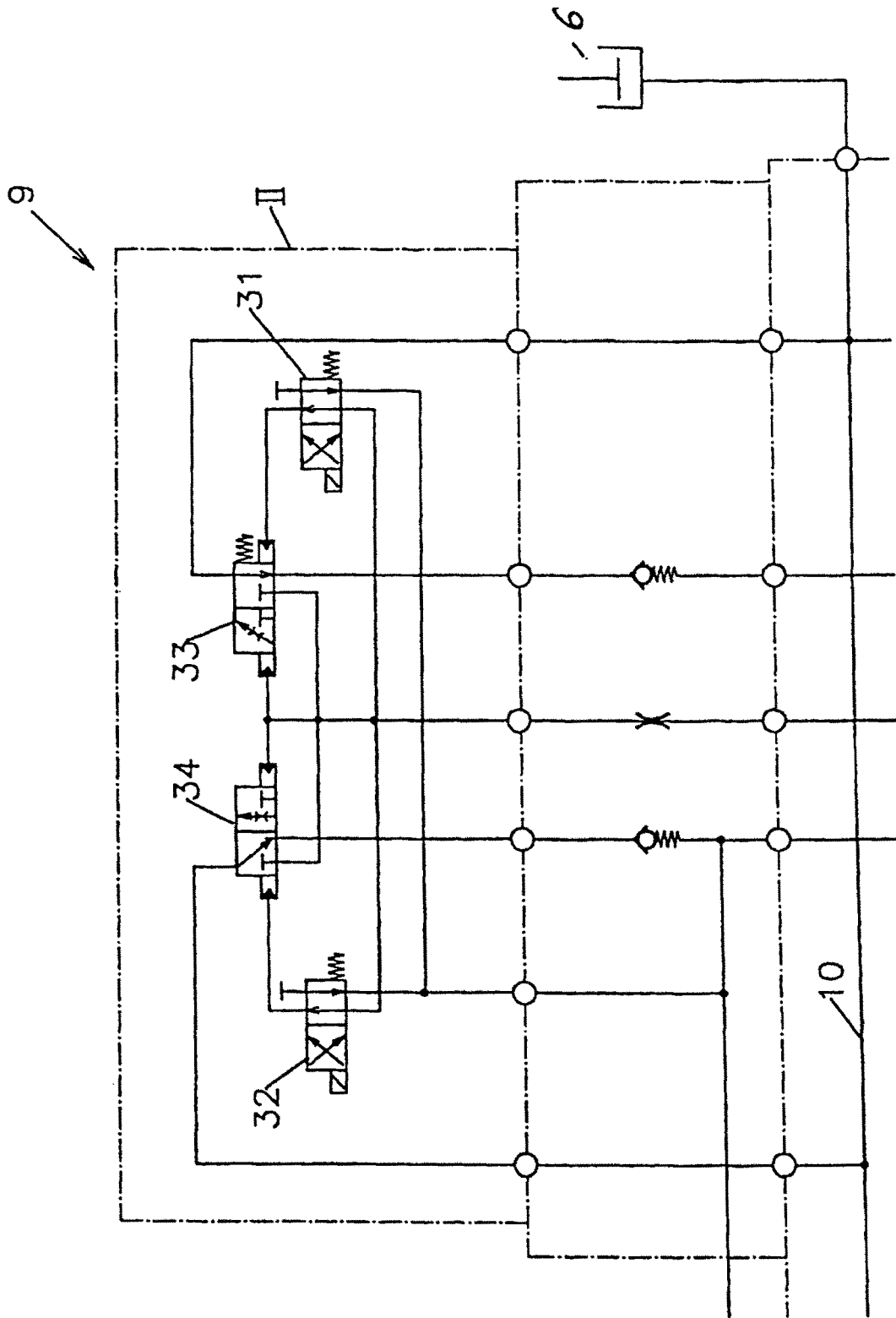


Fig.2