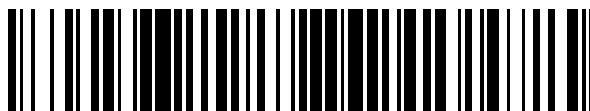


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 741 533**

51 Int. Cl.:

B60T 8/18 (2006.01)
B60T 13/68 (2006.01)
B60T 13/66 (2006.01)
B60T 8/32 (2006.01)
B60T 8/36 (2006.01)
B60T 8/88 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **05.03.2009** **E 09003171 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **08.05.2019** **EP 2098424**

54 Título: **Dispositivo de frenado electroneumático con regulación de la presión de frenado por corrección de carga**

30 Prioridad:

05.03.2008 DE 102008012700

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

11.02.2020

73 Titular/es:

**KNORR-BREMSE SYSTEME FÜR
SCHIENENFAHRZEUGE GMBH (100.0%)
Moosacher Strasse 80
80809 München, DE**

72 Inventor/es:

**ENGBRECHT, MATTHAEUS;
KNOSS, RAINER y
HERDEN, MARC-OLIVER**

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 741 533 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 frenado electroneumático con regulación de la presión de frenado por corrección de carga

5 La presente invención hace referencia a un dispositivo de frenado electroneumático para un vehículo, particularmente para un vehículo ferroviario, con regulación de presión de frenado por corrección de carga, en el cual un regulador de presión de frenado electroneumático provee una presión piloto adaptada al peso del vehículo para una válvula relé conectada aguas abajo, para la presurización de un cilindro de frenado neumático, con la cual se puede rellenar un acumulador de presión piloto.

10 El campo de aplicación de la presente invención se extiende a dispositivos de frenado en los cuales una presión de frenado se regula de manera electroneumática mediante un circuito de control piloto. A continuación, a través de una válvula relé, dicha presión de frenado aumenta de volumen y llega así al cilindro de freno. El cilindro de freno provee la fuerza de frenado para la aplicación de zapatas de freno en un disco de freno o tambor de freno.

Particularmente en los vehículos ferroviarios para el transporte de pasajeros, el peso de transporte puede variar de manera notable según la cantidad de personas que se transporten. Por razones de seguridad, existe entonces la necesidad de adaptar la presión de frenado al peso variable del vehículo.

15 En el estado del arte general es conocido resolver este problema calculando por sensor de presión la presión del voladizo portante del vagón de un vehículo ferroviario y adaptando la presión de frenado regulada en base a una curva característica definida haciendo referencia a ello. Lo problemático allí, es que en el caso del fallo del control electrónico, por ejemplo a causa de un corte de energía eléctrica, también falla esta regulación electroneumática. Para estos casos, habitualmente en los dispositivos de frenado está proporcionada una válvula de freno de emergencia, la cual pone a disposición una presión de freno de emergencia para los cilindros de freno. En lo posible, la presión de freno de emergencia debe ser adaptada en estos casos al peso del vehículo mediante válvulas neumáticas adicionales.

20 De la patente DE 34 32 782 A1 se conoce un dispositivo de frenado electroneumático de este tipo. La presión de frenado se determina mediante un dispositivo de control, a partir de una señal eléctrica de exigencia de frenado. La unidad de control presenta, además, una unidad de freno de emergencia para actuar en estados de emergencia, particularmente ante un corte de energía eléctrica. El dispositivo comprende además un dispositivo limitador controlado por una señal de carga del vehículo que se corresponde con la carga del vehículo, para limitar la fuerza de frenado en función de las cargas del vehículo. La señal de carga del vehículo se envía a un convertidor de valor de señal, el cual convierte el valor de señal eléctrico en uno mecánico, valor de ajuste mecánico que eventualmente controla directamente el dispositivo limitador. El convertidor de valor de señal está configurado de tal modo que ante un fallo de su control eléctrico, el valor de señal mecánico presente en el momento del fallo se mantiene prácticamente constante. De esta manera se puede realizar un frenado de emergencia aproximadamente acorde a la carga del vehículo, de modo que en el caso de emergencias se evita un frenado excesivo.

25 La solicitud EP 0 438 678 A1 revela un dispositivo de frenado electroneumático con un regulador de presión de freno electroneumático para la conversión de una señal eléctrica de exigencia de frenado en una presión de frenado. Mediante una válvula de freno de emergencia, en el caso normal, esta presión de frenado se envía a un cilindro de freno y en estados de emergencia una presión de freno de emergencia limitada en función de la carga del vehículo mediante una válvula limitadora. Para la limitación de la presión de freno de emergencia dependiendo de la carga del vehículo está proporcionado un segundo regulador de presión de frenado, el cual a partir de una señal eléctrica dependiente de la carga del vehículo crea una presión de medio de presión dependiente de la carga del vehículo, la cual se almacena en un acumulador de medio de presión y se conduce a la válvula limitadora para su control. El segundo regulador de presión de frenado está cerrado en el estado sin corriente, por esta razón, ante un corte de la energía eléctrica la presión de medio de presión dependiente de la carga del vehículo se conserva y la válvula limitadora es capaz entonces de continuar limitando la presión de freno de emergencia en función de la carga del vehículo. En otra forma de ejecución complementada con una válvula de conmutación se puede proporcionar sólo una válvula relé, la cual sirve para crear tanto la presión de frenado como también la presión de medio de presión dependiente de la carga del vehículo.

35 Un dispositivo de freno de emergencia se puede implementar de diversas maneras según el estado del arte conocido en general. Por un lado, esta función adicional puede integrarse en la válvula relé adaptando la relación de transmisión de la válvula relé en correspondencia con el peso del vehículo. En este caso, la presión piloto de freno de emergencia se adapta mediante una adicional válvula reductora de presión que depende de la carga. Otra posibilidad consiste en que una presión que depende del peso del vehículo se regule por un regulador electroneumático adicional y se almacene en un volumen que después se pueda utilizar para la adaptación de la presión de frenado ante el fallo de la regulación electroneumática. Todas estas medidas requieren sin embargo correspondientes costes en relación a la tecnología de equipamiento, particularmente en tecnología adicional de válvulas.

Por consiguiente, el objeto de la presente invención consiste en crear un dispositivo de frenado electroneumático con una función de freno de emergencia dependiente de la carga, para cuya implementación técnica se requieren costes mínimos.

5 Dicho objeto se resuelve en base a un dispositivo de frenado electroneumático de acuerdo al concepto general de la reivindicación 1, en relación con sus características identificativas. Las reivindicaciones relacionadas subsiguientes presentan perfeccionamientos preferidos de la invención.

10 La invención incluye el principio técnico de que durante el régimen de marcha normal, el regulador de presión de frenado corrige en un acumulador de presión de freno de emergencia adicional una presión piloto de freno de emergencia corregida en carga, la cual es utilizada en el caso de un frenado de emergencia para el control piloto de la válvula de relé.

Dicho con otras palabras, con ayuda del regulador de presión de frenado utilizado para el funcionamiento normal del freno, también se regula la presión piloto del freno de emergencia, la cual se almacena en un volumen adicional. Dicha presión piloto adaptada al peso del vehículo se utiliza en los casos de freno de emergencia para el control piloto de la válvula relé.

15 La ventaja de la solución conforme a la invención consiste en que se pueden evitar gastos adicionales en referencia al equipamiento, como por ejemplo una válvula reductora de presión dependiente de la carga, o funciones adicionales, como un dispositivo corrector de carga en la válvula relé. En lugar de ello, solamente se necesita una electroválvula adicional esencialmente más sencilla. Es decir, el regulador de presión de frenado existente corrige en el modo de frenado normal la presión de frenado y en el régimen de marcha, o sea cuando no se frena, la presión piloto de freno de emergencia corregida por la carga y de esta manera cumple una función doble.

20 De acuerdo con una medida de mejora de la invención, el tiempo de instalación del freno se reduce porque conmutando a la función de frenado normal directamente a través de una válvula de conmutación separada se puede conducir aire desde el volumen piloto del regulador de presión a la válvula relé. En contraposición, durante el régimen de marcha normal, el volumen piloto se encuentra sin presión, de modo que al frenar este volumen primero debe llenarse, lo cual implica un tiempo de instalación del freno más prolongado.

De manera preferida, para el freno de emergencia está proporcionada una electroválvula adicional, la cual es una válvula de freno de emergencia dispuesta con la presión piloto de freno de emergencia corregida por carga entre el acumulador de presión de freno de emergencia y la válvula relé.

30 De manera preferida, el regulador de presión de frenado electroneumático comprende una válvula de regulación para rellenar y una válvula de regulación para evacuar una línea de presión piloto que se conduce a la válvula relé; en donde el control se realiza en función de una regulación electrónica. Por consiguiente, para aumentar la presión piloto en caso de una presión piloto real demasiado baja se acciona la válvula relé para el rellenado, y por el contrario, para disminuir la presión piloto cuando la presión piloto real es demasiado alta, se activa la válvula relé para la evacuación de la línea de presión piloto. De esta manera, se genera una presión piloto corregida por la carga en el acumulador de presión piloto asociado. La presión piloto de freno de emergencia almacenada por el contrario en el acumulador de presión de freno de emergencia se conduce directamente a través de la válvula de freno de emergencia a la válvula relé. El sistema está diseñado entonces de tal modo que tras la activación la presión desciende a la presión piloto de freno de emergencia corregida por la carga.

40 De acuerdo a una medida de mejora de la invención está previsto que una válvula de conmutación, realizada como una electroválvula simple, por un lado, durante el régimen de marcha normal conecte la línea de presión piloto con el acumulador de presión de freno de emergencia y, por otro lado, durante el modo de frenado separe la línea de presión piloto del acumulador de presión de freno de emergencia. De esta manera, mediante esta válvula de conmutación se aísla el volumen en el acumulador de presión de freno de emergencia. Durante el régimen de marcha normal, la presión es un tanto mayor a la necesaria en ambos acumuladores de presión, para compensar en el caso de un frenado de emergencia, el descenso de presión que surge por ello aumentando el volumen mediante la conexión del relevador.

45 Según otra medida de mejora de la invención se propone que para la liberación del freno, la presión piloto de la válvula relé escape al medio ambiente a través de la válvula de freno de emergencia adyacente, la válvula de conmutación que está a continuación y finalmente a través de la válvula de regulación para la evacuación en el regulador de presión de frenado electroneumático. De esta manera, no resulta necesario proporcionar una válvula de escape adicional en la válvula relé. Después de que la presión piloto se ha disipado tras la liberación del freno, a mediante la válvula de conmutación se presuriza nuevamente el regulador de presión con la presión piloto del freno de emergencia, para regular allí nuevamente la presión.

5 Como medida adicional, se propone que aguas abajo de una ramificación de la línea de presión piloto hacia el acumulador de presión de freno de emergencia, esté incorporada una válvula de cierre adicional que esté cerrada durante la evacuación de la presión piloto para la liberación del freno. Esta válvula de cierre adicional hace posible que al mismo tiempo se pueda regular la presión piloto de freno de emergencia y evacuar la válvula relé. La ventaja en este caso consiste en que en el régimen de marcha normal el freno se evacúa de manera segura, incluso cuando a causa de errores pudieran presentarse fallas de estanqueidad. Así, esta medida ofrece además otra función de seguridad.

10 Como medida adicional, además, se propone que para el ajuste de un mínimo de presión piloto de freno de emergencia, al acumulador de presión de freno de emergencia esté conectada una válvula reductora de presión con válvula antirretorno. En este caso, la función de la válvula antirretorno puede estar integrada directamente en la válvula reductora de presión. La ventaja de esta medida consiste en que ante el fallo de la regulación de presión electrónica, en caso de fallas al menos es posible un frenado de emergencia aunque sea menos eficiente.

15 Otra medida opcional consiste en que para el ajuste de un máximo de presión piloto, directamente aguas arriba de la válvula relé en la línea de presión piloto esté dispuesta una válvula reductora de presión con flujo de retorno. Aquí también la función de flujo de retorno puede estar integrada directamente en la válvula reductora de presión. Con ello, se puede conseguir que la presión del cilindro del freno se mantenga limitada en un valor máximo durante el funcionamiento incorrecto de la regulación de presión electrónica.

20 A fin de monitorear el control piloto descrito anteriormente puede resultar ventajoso incluir un sensor de presión directamente en la línea de presión de frenado, entre la válvula relé y el cilindro de frenado. De manera alternativa, también es posible integrar un sensor como este directamente en la válvula relé del lado de la presión de trabajo. Con ayuda del sensor de presión se puede monitorear constantemente la presión del cilindro del freno presente e informar al sistema conforme a la invención antes descrito, a fin de poder reconocer funciones incorrectas de toda la regulación de presión. De esta manera, en el dispositivo de frenado conforme a la invención se podría reconocer un progresivo aumento de la presión debido a fallas de estanqueidad en el circuito de control piloto de la válvula relé, para realizar activamente una liberación del freno mediante el correspondiente control de la tecnología de válvulas, en caso de que se alcance un valor máximo admisible definido. Por consiguiente, esta medida ofrece otra función de seguridad.

A continuación, en base a las figuras, se presentan en detalle otras medidas de mejora de la invención junto con la descripción de dos formas de ejecución preferidas. Se muestra:

30 en la figura 1, una representación esquemática de una primera forma de ejecución de un dispositivo de frenado electroneumático en la posición de marcha;

en la figura 2, una representación esquemática de la primera forma de ejecución de un dispositivo de frenado electroneumático en la posición de frenado;

35 en la figura 3, una representación esquemática de la primera forma de ejecución de un dispositivo de frenado electroneumático en la posición de frenado de emergencia;

en la figura 4, una representación esquemática de una segunda forma de ejecución de un dispositivo de frenado electroneumático en la posición de marcha;

en la figura 5, una representación esquemática de la segunda forma de ejecución de un dispositivo de frenado electroneumático en la posición de frenado; y

40 en la figura 6, una representación esquemática de la segunda forma de ejecución de un dispositivo de frenado electroneumático en la posición de frenado de emergencia.

45 De acuerdo con la figura 1, un regulador de presión de frenado 1 electroneumático se alimenta por una línea de aire de reserva 2. El regulador de presión de frenado 1 electroneumático está compuesto aquí de una válvula relé 3a conectada con la línea de aire de reserva 2 para el relleno de la línea de presión piloto 4; para la evacuación de la línea de presión piloto 4 está proporcionada otra válvula relé 3b. Conforme a la medida, las válvulas relé 3a y 3b emparejadas así controlan eléctricamente una electrónica de regulación - no representada de manera completa. La regulación considera entonces el peso del vehículo, para ante un peso del vehículo reducido provee una presión piloto adaptada correspondientemente reducida, de modo que así se evita un freno excesivo del vehículo en esta situación.

50 La línea de presión piloto 4 que provee la presión piloto corregida por la carga, está conectada con el control piloto de una válvula relé 5 dispuesta aguas abajo. La válvula relé 5 presuriza del lado de la presión de trabajo un cilindro de freno 6 neumático para el frenado. A fin de evitar un descenso indeseado de presión durante la liberación del

freno, el control piloto descrito anteriormente está conectado con un acumulador de presión piloto 7, el cual almacena el volumen de presión piloto.

5 Para un frenado de emergencia, accionando la válvula de freno de emergencia 9, la línea de presión piloto 4 se puede conectar con un acumulador de presión de freno de emergencia 8 adicional. Durante el régimen de marcha normal, en el cual el dispositivo de frenado no se activa, el acumulador de presión de freno de emergencia 8 se rellena mediante el regulador de presión de freno 1 con la presión piloto de freno de emergencia corregida por la carga. De esta manera, se garantiza que en el caso de un frenado de emergencia, esté disponible una presión piloto de freno de emergencia corregida por la carga, la cual en el caso de un frenado de emergencia se utiliza para el control piloto de la válvula relé 8.

10 Una válvula de conmutación 10 dispuesta en una ramificación de la línea de presión piloto 4 conecta durante el régimen de marcha normal la línea de presión piloto 4 con el cilindro de presión de freno de emergencia 8. Pero, durante el modo de frenado se realiza una conmutación, de modo que el acumulador de presión de freno de emergencia 8 se separa. Así, la presión piloto de freno de emergencia no se escapa durante el frenado. Se utiliza la presión piloto del otro acumulador de presión piloto 7.

15 Aquí se ilustra (línea gruesa) la situación de conexión durante el régimen de marcha normal con freno liberado.

En la figura 2 está indicada la situación de conexión durante un frenado normal. En este caso, mediante la válvula de conmutación 10 se aísla la presión piloto de freno de emergencia contenida en el acumulador de presión de freno de emergencia 8. La presión piloto llega por el regulador de presión de freno 1 desde el acumulador de presión 7 a la válvula relé 5.

20 En la figura 3 está ilustrada la situación de conexión durante un frenado de emergencia. El aire comprimido almacenado en el acumulador de presión de freno de emergencia 8, que se corresponde con la presión piloto corregida por la carga del momento, se envía activando la válvula de freno de emergencia 9 al control piloto de la válvula relé 5. De esta manera, la presión desciende a la presión piloto de freno de emergencia corregida por la carga.

25 Conforme a la otra forma de ejecución, representada en la figura 4, en una ramificación de la línea de presión piloto 4 hacia el acumulador de presión de freno de emergencia 8 está proporcionada adicionalmente una válvula de cierre 11, la cual está cerrada durante la evacuación de la presión piloto para la liberación del freno. Aquí, se ilustra la situación de conexión con freno liberado. Para el ajuste de un mínimo de presión piloto de freno de emergencia, al acumulador de presión de freno de emergencia está conectada, además, una válvula reductora de presión 12 con válvula antirretorno en la línea de reserva 2. Para el ajuste de un máximo de presión piloto, directamente aguas arriba de la válvula relé 5 en la línea de presión piloto 4 está dispuesta una válvula reductora de presión 13 con flujo de retorno. Con ello, se logra que la presión en el cilindro del freno 6 se mantenga limitada en un valor máximo durante un funcionamiento incorrecto de la regulación de presión electrónica. Para contrarrestar un freno excesivo ante una carga elevada. Además, en la línea de presión de frenado 14, entre la válvula relé 5 y el cilindro de freno 6 está dispuesto un sensor de presión 15. El sensor de presión 15 tiene la función en esta posición de determinar la presión de frenado del momento, para permitir reconocer un progresivo aumento de la presión debido a fallas de estanqueidad en el circuito de control piloto de la válvula de relé, de modo que al alcanzar un valor máximo admisible sea posible liberar el freno activamente como una medida de seguridad.

40 La figura 5 ilustra la situación de conexión en el dispositivo de frenado electroneumático de la forma de ejecución descrita anteriormente, durante un modo de frenado normal. Partiendo del regulador de frenado 1, la presión piloto corregida por la carga de la línea de presión piloto 4 alcanza el control piloto de la válvula relé 8, cuando la válvula de cierre 11 está bloqueada y la válvula de conmutación 10 abierta, así como la válvula de freno de emergencia 9 cerrada.

45 Finalmente, la figura 6 representa la situación de conexión durante un frenado de emergencia en esta forma de ejecución; en donde al estar abierta la válvula de freno de emergencia 9 la presión piloto de freno de emergencia corregida por la carga es conducida desde el acumulador de presión de freno de emergencia 8 a la válvula relé 5.

Lista de símbolos de referencia

- 1 Cilindro de presión de frenado
- 2 Línea de aire de reserva
- 50 3 Válvula de regulación

- 4 Línea de presión piloto
- 5 Válvula relé
- 6 Cilindro de freno
- 7 Acumulador de presión
- 5 8 Acumulador de presión de freno de emergencia
- 9 Válvula de freno de emergencia
- 10 Válvula de conmutación
- 11 Válvula de cierre
- 12 Válvula reductora de presión
- 10 13 Válvula reductora de presión
- 14 Línea de presión de frenado
- 15 Sensor de presión

REIVINDICACIONES

- 5 1. Dispositivo de frenado electroneumático para un vehículo con regulación de presión de frenado por corrección de carga, en el cual un regulador de presión de frenado (1) electroneumático provee una presión piloto adaptada al peso del vehículo para una válvula de relé (5) conectada aguas abajo, para la presurización de un cilindro de frenado neumático (6), con la cual se puede rellenar un acumulador de presión piloto (7);
- caracterizado porque durante el régimen de marcha normal, el regulador de presión de frenado (1) corrige en un acumulador de presión de freno de emergencia (8) adicional una presión piloto de freno de emergencia corregida en carga, la cual es utilizada en el caso de un frenado de emergencia para el control piloto de la válvula relé (5).
- 10 2. Dispositivo de frenado electroneumático según la reivindicación 1,
- caracterizado porque para el freno de emergencia con la presión piloto de freno de emergencia corregida en carga está proporcionada una válvula de freno de emergencia (9) dispuesta entre el acumulador de presión de freno de emergencia (8) y la válvula relé (5).
- 15 3. Dispositivo de frenado electroneumático según la reivindicación 1,
- caracterizado porque el regulador de presión de frenado (1) comprende una válvula de regulación (3a) para rellenar una línea de presión piloto (4) y una válvula de regulación (3b) para evacuarla, las cuales son controladas eléctricamente en función de la regulación.
- 20 4. Dispositivo de frenado electroneumático según la reivindicación 3,
- caracterizado porque una válvula de conmutación (10), por un lado, durante el régimen de marcha conecta la línea de presión piloto (4) con el acumulador de presión de freno de emergencia (8) y, por otro lado, durante el modo de frenado bloquea la línea de presión piloto (4) del acumulador de presión de freno de emergencia.
- 25 5. Dispositivo de frenado electroneumático según la reivindicación 4,
- caracterizado porque para la liberación del freno la presión piloto de la válvula relé (5) escapa al medio ambiente a través de la válvula de freno de emergencia (9) adyacente, la válvula de conmutación (10) que está a continuación y finalmente a través de la válvula de regulación (3b) para la evacuación en el regulador de presión de frenado electro neumático.
- 30 6. Dispositivo de frenado electroneumático según la reivindicación 5,
- caracterizado porque aguas abajo de una ramificación de la línea de presión piloto (4) para el acumulador de presión de freno de emergencia (8) está proporcionado una válvula de cierre (11) adicional, la cual está cerrada durante la evacuación de la presión piloto para la liberación del freno.
- 35 7. Dispositivo de frenado electroneumático según la reivindicación 1,
- caracterizado porque al acumulador de presión de freno de emergencia (8) está conectada una válvula reductora de presión (12) con válvula antirretorno para el ajuste de un mínimo de presión piloto de freno de emergencia.
8. Dispositivo de frenado electroneumático según la reivindicación 3,
- caracterizado porque para el ajuste de un máximo de presión piloto, directamente aguas arriba de la válvula relé (5) en la línea de presión piloto (4) está dispuesta una válvula reductora de presión (13) con flujo de retorno.
9. Dispositivo de frenado electroneumático según la reivindicación 1,
- caracterizado porque en la línea de presión de frenado (14), entre la válvula de relé (5) y el cilindro de frenado (6) está dispuesto un sensor de presión (15) para la determinación de la presión de frenado del momento.
- 40 10. Vehículo ferroviario que comprende un dispositivo de frenado electroneumático según una de las reivindicaciones precedentes.

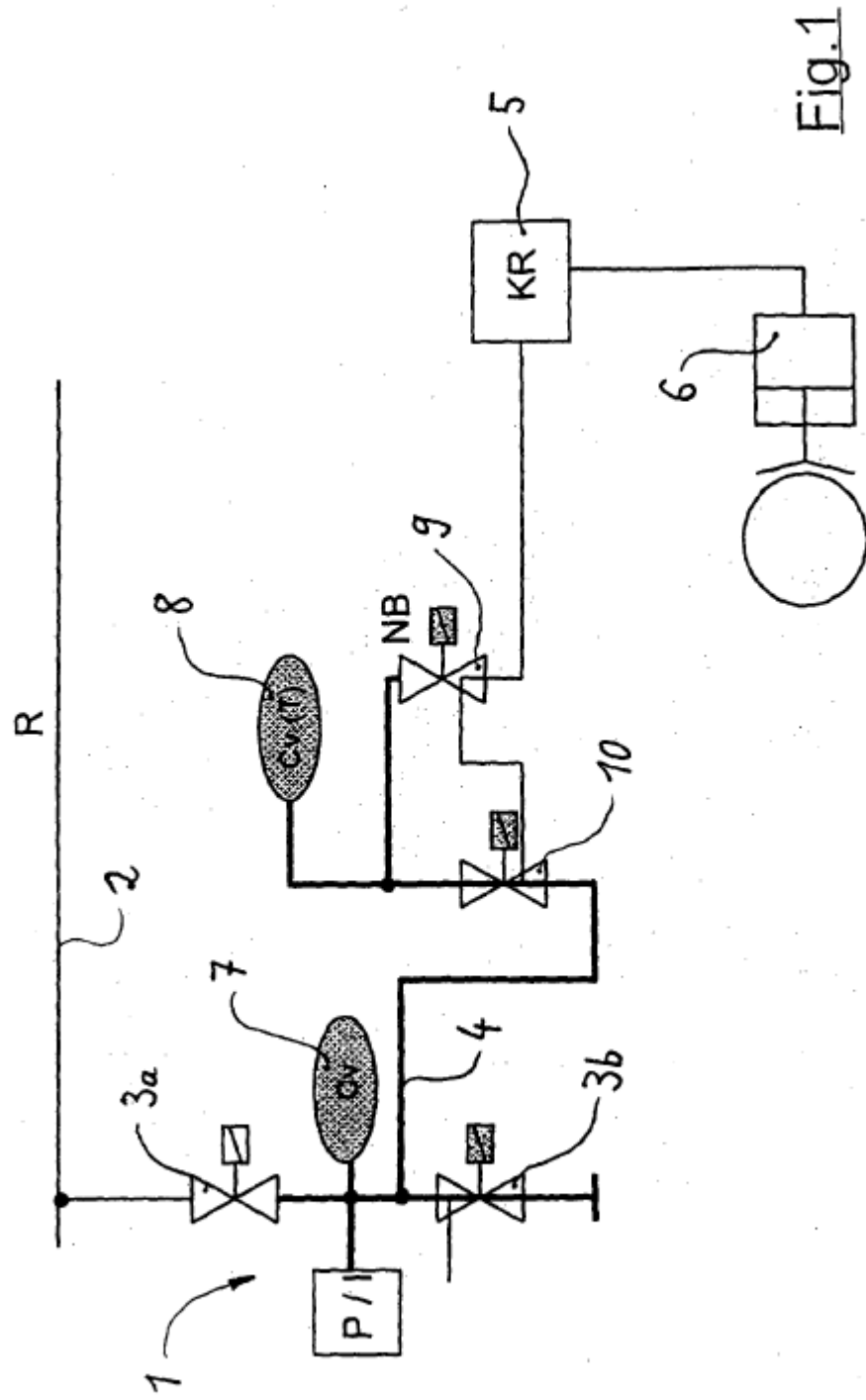


Fig.1

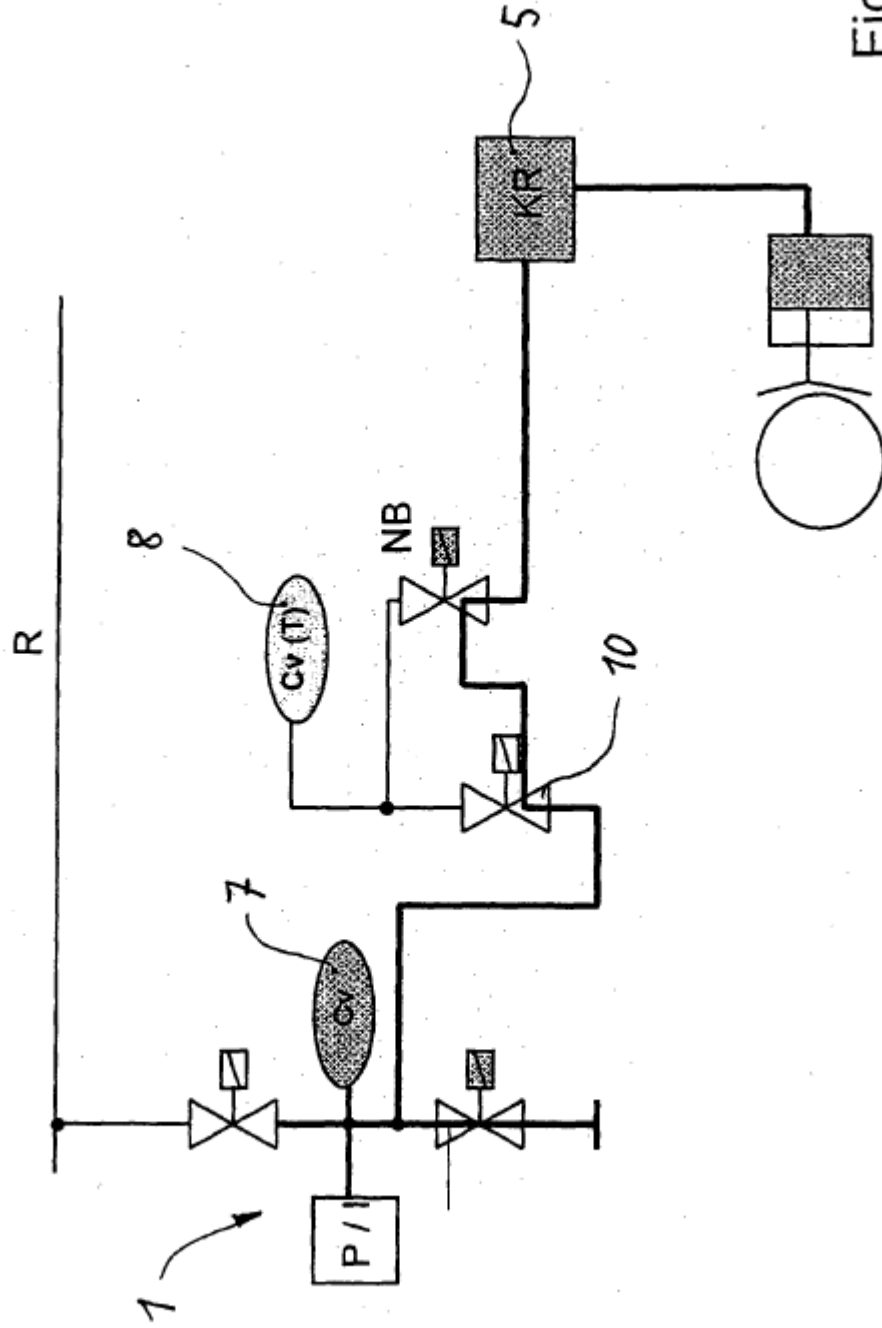


Fig.2

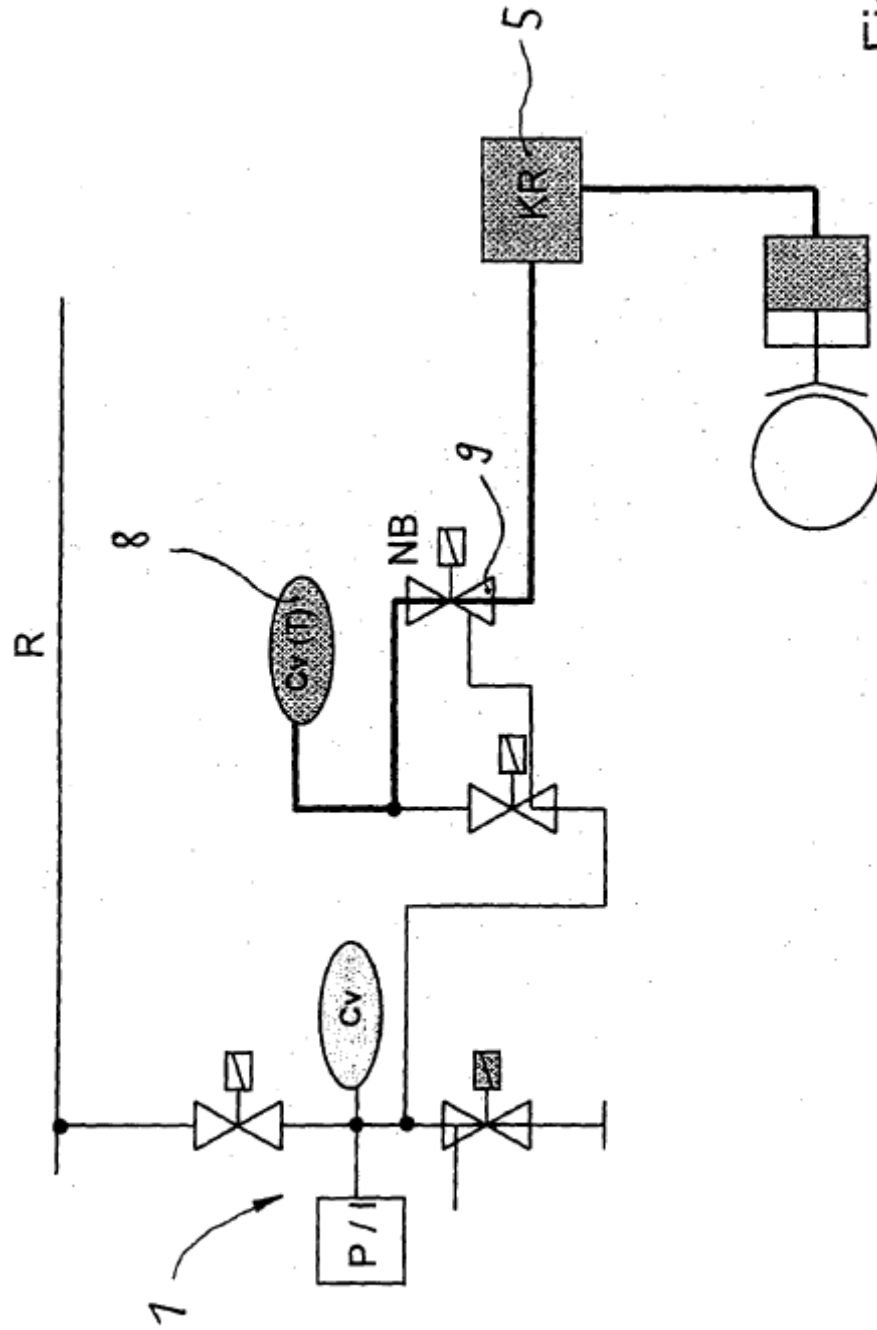


Fig.3

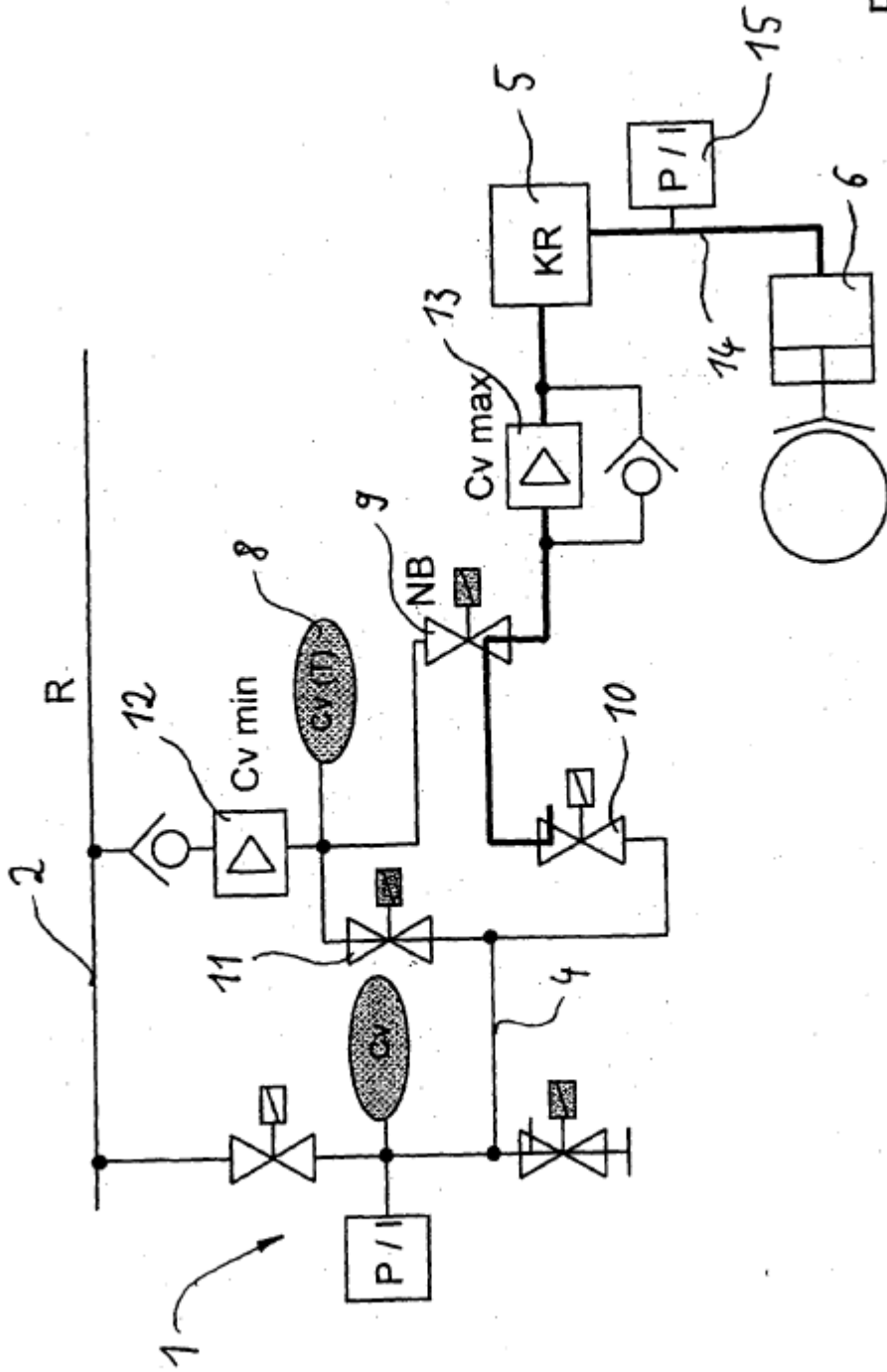


Fig. 4

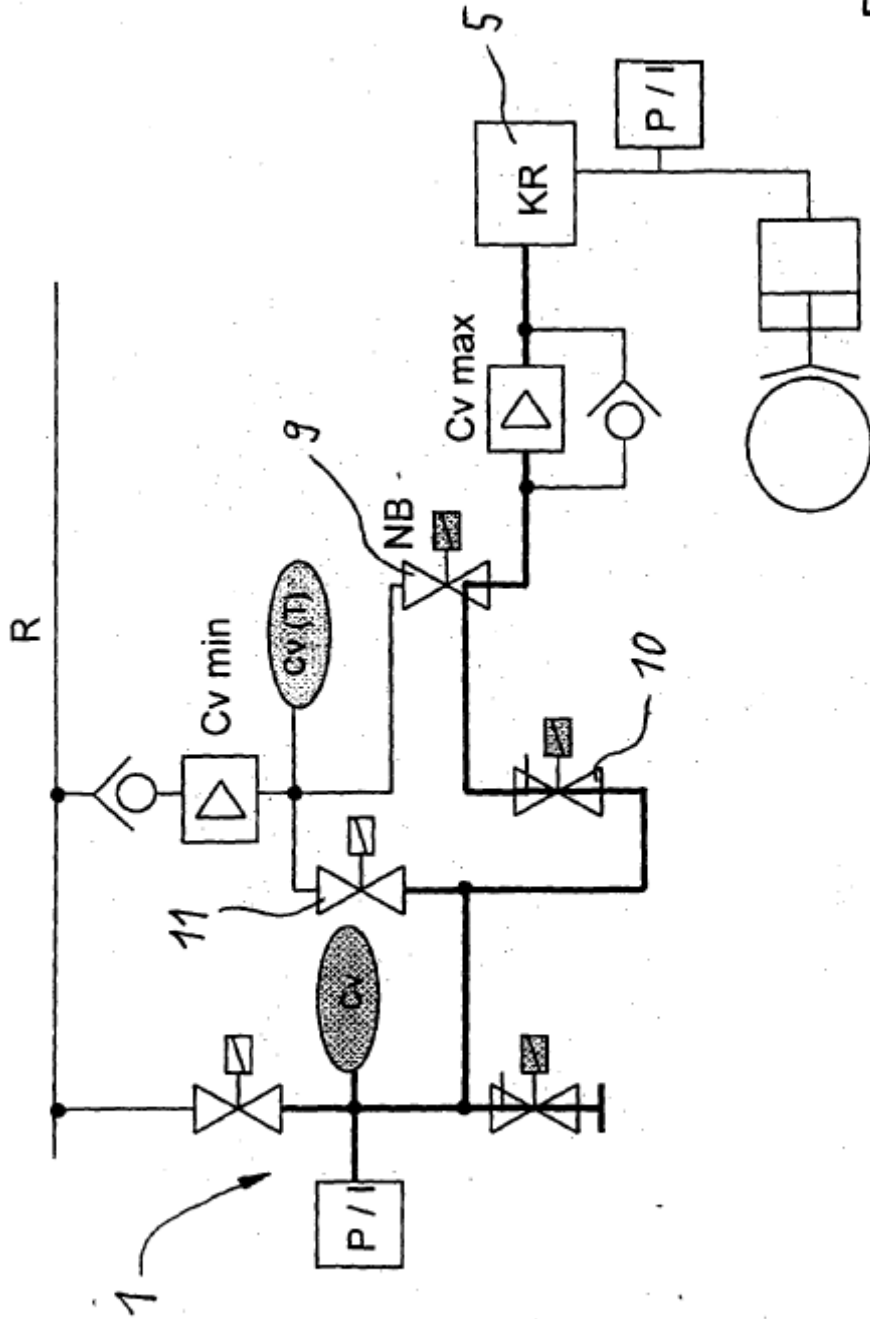


Fig.5

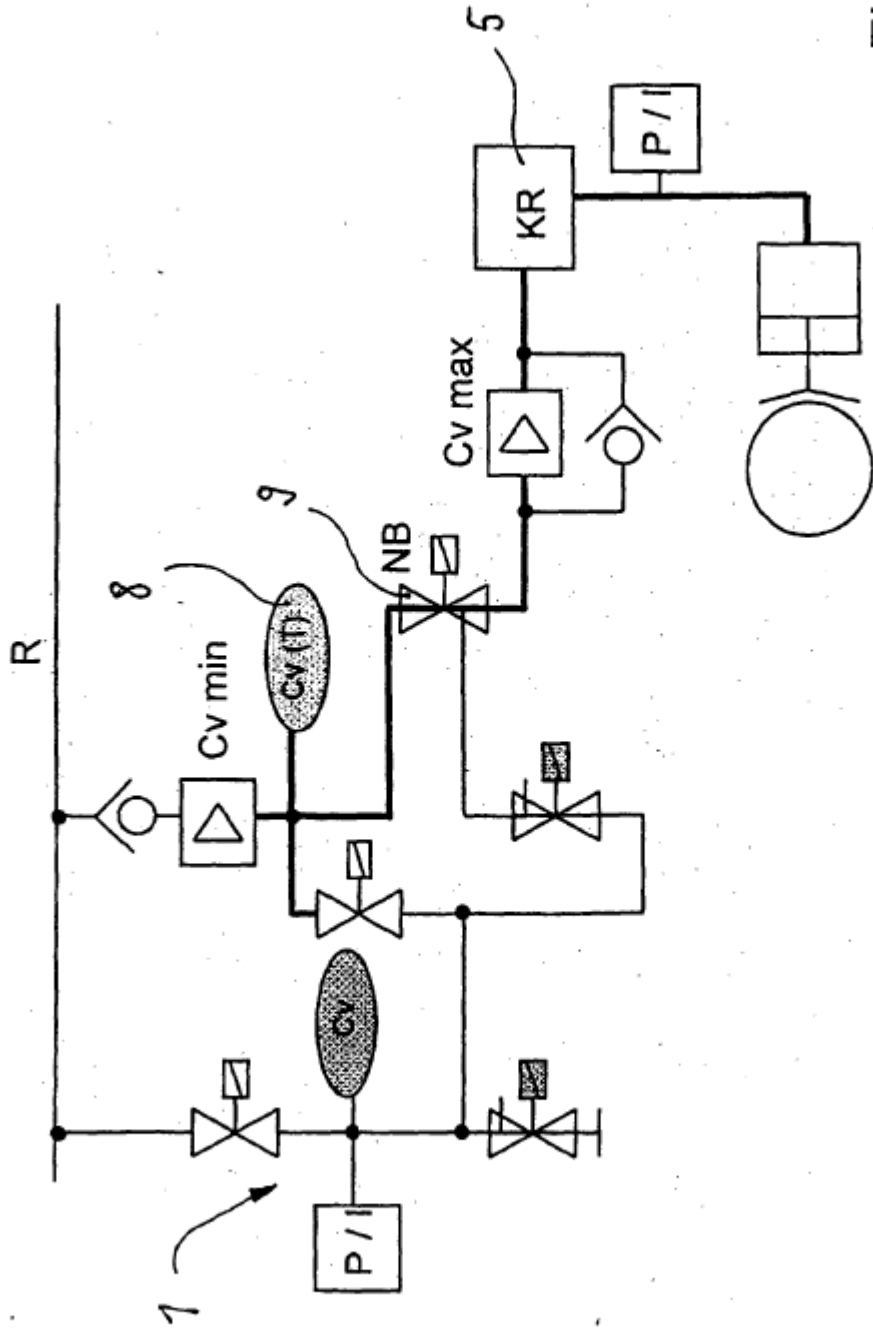


Fig. 6