

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 539 053**

51 Int. Cl.:

F16K 31/122 (2006.01)

B60T 15/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **16.11.2010** **E 10779785 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **27.05.2015** **EP 2501968**

54 Título: **Disposición de válvulas controlada por piloto, conmutable en varias etapas**

30 Prioridad:

18.11.2009 DE 102009053814

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
25.06.2015

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**VÖLBEL, HEINZ;
KRASSELT, STEFFEN y
GARTEN, THOMAS**

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 539 053 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

Disposición de válvulas controlada por piloto, conmutable en varias etapas

5 La presente invención hace referencia a una disposición de válvulas controlada por piloto con al menos un mecanismo de la válvula que se encuentra colocado en una carcasa de la válvula para la conmutación en varias etapas de un flujo de aire comprimido entre un puerto de presión de alimentación y un puerto de la línea de trabajo, donde un flujo de aire comprimido estrangulado puede ser generado a través de medios de estrangulamiento al menos en una etapa de conmutación.

10 El ámbito de aplicación de la presente invención abarca principalmente la tecnología vinculada a los vehículos sobre carriles. Dentro del marco de las instalaciones neumáticas de frenado, para controlar la presión de frenado, así como presiones auxiliares asociadas a la misma, se emplea una pluralidad de válvulas de varias vías diferentes. Junto con válvulas selectoras sencillas con un funcionamiento de la válvula 2/2 se requieren válvulas de varias vías más complejas, por ejemplo para ventilar o quitar el aire de unidades adicionales de aire comprimido. La presente invención puede utilizarse principalmente en válvulas de cierre de instalaciones de frenado neumáticas.

15 Por la solicitud DE 40 23 845 C1 se conoce una válvula de cierre con posición de estrangulamiento. La válvula de cierre posee una carcasa de la válvula y un asiento de la válvula contra el cual un disco de la válvula puede ser ajustado y presionado mediante un mecanismo de accionamiento. Al encontrarse cerrada la válvula, una junta anular se encuentra ubicada entre el disco de la válvula y el asiento de la válvula. El disco de la válvula que es soportado por un pistón de la válvula puede deformarse elásticamente con las fuerzas de posicionamiento que, según el funcionamiento, pueden aplicarse mediante un mecanismo de accionamiento. Dentro de la zona de estanqueidad que se encuentra limitada por el asiento de la válvula y el disco de la válvula, al encontrarse cerrada la válvula, se proporciona una abertura en el disco de la válvula. La parte del disco de la válvula que presenta dicha abertura puede ser presionada contra el pistón de la válvula a través del aumento de la presión de cierre que puede ser aplicada con el mecanismo de accionamiento. Al encontrarse presionado el disco de la válvula contra el pistón de la válvula, entre el pistón de la válvula y el disco de la válvula se encuentra una junta que rodea dicha abertura. El disco de la válvula está diseñado como un cono hueco plano y en el lado del borde soporta una junta.

30 Asimismo, por la solicitud EP 1 860 359 A1 se conoce una válvula cerrada de forma normal con un mecanismo para regular cantidades de flujos reducidos. La válvula comprende un vástago de la válvula para abrir y cerrar un paso de fluido, un dispositivo de pretensión para pretensar el vástago de la válvula en una dirección para cerrar el paso de fluido, un cuerpo del pistón que se engancha en un cilindro de forma hermética para conformar una cámara de presión para el desplazamiento del vástago de la válvula en un dispositivo de apertura de la válvula en contra de la fuerza de pretensión, y un mecanismo de tope que se proporciona sobre el cilindro para controlar un límite de movimiento del cuerpo del pistón en el dispositivo de apertura de la válvula. El mecanismo de tope comprende un elemento de ajuste de la carrera, el cual se encuentra enganchado coaxialmente con el cilindro mediante un enganche por tornillo, con un vástago de la válvula, de manera que puede ajustarse una posición de carrera del elemento de ajuste relativamente con respecto al cilindro, así como comprende una superficie achaflanada anular en un extremo del elemento de ajuste de carrera, la cual se encuentra dispuesta frente al cuerpo del pistón. Sobre el cuerpo del pistón se proporciona una superficie de control desplazable que abre la válvula, para posicionarse radialmente por fuera de la superficie achaflanada anular. Sobre el cilindro se proporciona de forma integral una superficie de control fija que abre la válvula, para disponerse frente a la superficie de control desplazable que abre la válvula, donde al menos una de las superficies de control, de la superficie de control desplazable que abre la válvula y de la superficie de control fija que abre la válvula, comprende una superficie achaflanada. Dicha superficie es achaflanada para reducir una distancia entre la superficie de control desplazable que abre la válvula y la superficie de control fija que abre la válvula en una dirección con respecto a un borde externo de la superficie achaflanada. Además, una pluralidad de esferas puede estar en contacto al mismo tiempo con cada una de las superficies achaflanadas anulares.

50 De acuerdo con el estado del arte conocido existen disposiciones de válvulas para realizar módulos de cierre de instalaciones de frenado neumáticas, donde dichas disposiciones pueden conmutarse en varias etapas para, entre otras cosas, posibilitar también un flujo de aire comprimido estrangulado. Para ello, por lo general dos válvulas de 2/2 vías son conectadas de forma paralela dependiendo de la etapa de conmutación y son direccionadas de forma separada, donde una de las dos válvulas de 2/2 vías se encuentra conectada en serie con una válvula de mariposa para realizar la etapa de conmutación de un flujo de aire comprimido estrangulado. Una disposición de válvulas de esa clase requiere una gran construcción y la inversión para el montaje de los componentes individuales, en especial de su entubado, es en principio muy elevada.

55 Por tanto, es objeto de la presente invención crear una disposición de válvulas conmutables en varias etapas con una etapa de estrangulamiento, la cual se estructure con componentes sencillos y resulte particularmente compacta en cuanto a la construcción.

Este objeto se alcanzará en base a una disposición de válvulas según el preámbulo de la reivindicación 1 en combinación con su característica significativa. Las reivindicaciones dependientes secundarias indican perfeccionamientos ventajosos de la invención.

5 En la invención se contempla la teoría técnica de que un control por piloto neumático de una disposición de válvulas conmutable en varias etapas comprende un primer pistón de control que se encuentra colocado en una primera cámara de control que está conformada en la carcasa de la válvula, el cual comprende una escotadura coaxial para conformar una segunda cámara de control, en donde se encuentra colocado un segundo pistón de control, de manera que una aplicación adicional de presión de control en las cámaras de control produce un avance telescópico de un empujador, el cual se extiende desde el segundo pistón de control, para generar una carrera de conmutación en varias etapas para el mecanismo de la válvula, para realizar el flujo de aire comprimido estrangulado en al menos una etapa de conmutación que se ubica entre la posición cerrada de la válvula y la posición abierta de la válvula, del mecanismo de la válvula.

15 De manera ventajosa, en la solución acorde a la invención, esa etapa de conmutación para el flujo de aire comprimido estrangulado se alcanza gracias a que el mecanismo de la válvula adopta de modo previsto una posición intermedia, en donde se encuentra disponible una sección transversal de flujo más reducida en comparación con la posición de la válvula completamente abierta. Por lo tanto, para un estrangulamiento de ese tipo no se requiere un estrangulador o un elemento obturador separado, el cual - en el estado del arte - se combina con una válvula selectora convencional. A través del modo de construcción, integrado en cuanto al funcionamiento, de la disposición de válvulas acorde a la invención, tiene lugar un aprovechamiento eficiente del espacio de construcción, de manera que la solución acorde a la invención puede realizarse con una construcción convenientemente compacta. El acoplamiento de todas las posiciones de la válvula, es decir de la posición cerrada, de al menos una posición estrangulada y de la posición abierta, mediante un mismo mecanismo de la válvula, aumenta la seguridad de funcionamiento de la disposición de válvulas, ya que válvulas individuales con estrangulador ya no deben ser entubadas unas con otras. Gracias a ello aumenta la seguridad de la disposición en comparación con las soluciones correspondientes al estado del arte.

30 El mecanismo de la válvula accionado a través del control por piloto neumático, según una de las medidas que perfeccionan la invención, está diseñado a modo de una válvula de asiento, la cual comprende un asiento de la válvula que se encuentra fijado en la carcasa, con un elemento de cierre asociado, con un cuerpo de elastómero, que acciona el control por piloto neumático mediante el empujador antes mencionado. Una válvula de asiento de este tipo se ha mostrado como especialmente robusta para la aplicación acorde a la invención y las etapas de conmutación con el flujo de aire comprimido estrangulado, con una válvula de asiento, pueden presentarse con una carrera de conmutación reducida, de manera que es posible realizar un estrangulamiento preciso, a través de medios de estrangulación, dentro de un campo de tolerancia limitado.

35 De manera preferente, la válvula de asiento debe presentar un funcionamiento de la válvula cerrado de forma normal, donde un resorte de recuperación de la válvula integrado en la carcasa de la válvula mantiene el elemento de cierre en la posición de conmutación cerrada cuando el control por piloto se encuentra sin presión. En el caso de una avería del control por piloto, la disposición de válvulas adoptaría por tanto de forma automática la posición de conmutación cerrada, de manera que ya no fuese posible un flujo de aire comprimido desde el puerto de presión de alimentación hacia el puerto de la línea de trabajo.

40 Con la disposición de válvulas acorde a la invención puede realizarse al menos una etapa de conmutación con un flujo de aire comprimido estrangulado, donde sin embargo pueden realizarse como máximo dos etapas de conmutación de esa clase. Un primer flujo de aire comprimido estrangulado de una primera etapa de conmutación puede realizarse al aplicarse presión sólo al segundo pistón de control del control por piloto, es decir en el caso de una aplicación de presión de control exclusiva. Por el contrario, en esta primera etapa de conmutación no se aplica presión de control al primer pistón de control.

50 Para una segunda etapa de conmutación que posibilita otro flujo de aire comprimido estrangulado que, dependiendo de la carrera de conmutación, es mayor o menor que el primer flujo de aire comprimido estrangulado antes mencionado, se aplica presión de control sólo al primer pistón de control del control por piloto, mientras que al segundo pistón de control no se aplica presión de control. También en la segunda etapa de conmutación el elemento de cierre se separa sólo un poco del asiento de la válvula asociado, para proporcionar una sección transversal de flujo más reducida para el flujo de aire comprimido, en comparación con la posición completamente abierta de la válvula.

55 La posición completamente abierta de la válvula que posibilita un flujo de aire comprimido no estrangulado se alcanza preferentemente en una tercera etapa de conmutación, en donde se aplica presión de control a los dos pistones de control del control por piloto. En este caso, la carrera de conmutación del primer pistón de control se suma a la segunda carrera de conmutación del segundo pistón de control, de manera que el empujador ejecuta su carrera máxima para llevar el mecanismo de la válvula a la posición completamente abierta de la válvula.

Según otro aspecto de la invención se sugiere dimensionar de forma diferente tanto los pistones de control así como también sus respectivas carreras de conmutación para, en correspondencia con la presión de control, así como en particular con las fuerzas elásticas que actúan sobre los pistones de control, alcanzar una característica de la válvula segura en cuanto a la conmutación, sin necesitar para ello de tanto espacio de construcción. Conforme a lo mencionado, de manera preferente, la carrera de conmutación del primer pistón de control que presenta un diámetro mayor debe ser dimensionada más grande que la carrera de conmutación del segundo pistón de control que presenta un diámetro menor, la cual, conforme a la invención, se utiliza en el primer pistón de control y, por tanto, debe presentar dimensiones geométricas más reducidas en cuanto a la construcción que el primer pistón de control. Con la carrera de conmutación más reducida del segundo pistón de control puede alcanzarse un efecto de estrangulamiento correspondientemente elevado por parte del mecanismo de la válvula. De este modo, el diseño acorde a la invención del control por piloto neumático es beneficioso para alcanzar el elevado grado de estrangulamiento que puede lograrse con la disposición de válvulas.

De acuerdo con otra medida de perfeccionamiento de la invención, un resorte de recuperación se encuentra asociado a cada uno de los dos pistones de control. Se sugiere por tanto que al segundo pistón de control que presenta un diámetro menor se aplique presión de control, mediante el empujador, en contra de la fuerza del resorte de recuperación de la válvula. Con ello, no es necesario proporcionar un elemento elástico propio para el resorte de recuperación del segundo pistón de control. El resorte de recuperación de la válvula se encarga de esta tarea de modo integrado en cuanto al funcionamiento.

Por el contrario, al primer pistón de control que presenta un diámetro mayor debe estar asociado un resorte de recuperación propio del pistón. Se sugiere colocar ese resorte de recuperación del pistón en la carcasa de la válvula, entre el área del mecanismo de la válvula y el control por piloto. Por una parte, el resorte de recuperación del pistón se apoya contra la carcasa de la válvula y, por otra parte, contra la base del primer pistón de control, al cual se aplica presión de control del lado opuesto. De este modo, la colocación de ese resorte de recuperación del pistón se efectúa particularmente de una forma en la que se ahorra espacio.

Para realizar más de tres posiciones de la válvula, a saber, la posición cerrada, más de una posición estrangulada y la posición abierta de la válvula, la disposición de válvulas acorde a la invención, de forma opcional, puede estar provista de una carrera de conmutación adicional. La carrera de conmutación adicional se forma a través de rebajes del lado del pistón y/o del lado de la carcasa, entre el primer pistón de control y el segundo pistón de control. La carrera de conmutación adicional es más reducida que la carrera de conmutación del primer pistón de control. No obstante, si la carrera de conmutación adicional se encontrara dimensionada más grande que la carrera de conmutación del primer pistón de control, entonces, según otra forma de ejecución del mecanismo de la válvula, se excluiría la etapa de conmutación con otro (segundo) flujo de aire comprimido estrangulado, ya que debido al resto de los parámetros de construcción tendría prioridad la presión de control del segundo pistón de control.

Otras medidas que perfeccionan la invención se representan en detalle a continuación mediante la única figura añadida, junto con la descripción de un ejemplo de ejecución preferente de la invención.

La figura muestra un corte longitudinal a través de una disposición de válvulas controlada por piloto, conmutable en varias etapas, la cual se encuentra diseñada como una válvula de asiento.

De acuerdo con la figura, una carcasa de la válvula 1 - representada aquí sólo en parte en el área del mecanismo de la válvula - comprende un puerto de presión de alimentación 2, así como un puerto de la línea de trabajo 3. El mecanismo de la válvula presenta una función de la válvula 2/2 cerrada de forma normal, la cual se realiza a través de una válvula de asiento. La válvula de asiento comprende un asiento de la válvula 4 que se encuentra fijado en la carcasa que, con un elemento de cierre 5 asociado según un control por piloto neumático, mediante un empujador 6 que se extiende coaxialmente y que puede desplazarse axialmente, puede pasar desde la posición de la válvula completamente cerrada, aquí representada, mediante una posición estrangulada intermedia de la válvula, hacia la posición abierta de la válvula. Un resorte de recuperación de la válvula 7, integrado igualmente en la carcasa de la válvula 1, mantiene el elemento de cierre 5 de la válvula de asiento en la posición de conmutación cerrada al encontrarse sin presión el control por piloto.

El control por piloto neumático se compone de un primer pistón de control 8 que está colocado en una primera cámara de control 9 conformada en la carcasa de la válvula 1, el cual contiene una escotadura coaxial para conformar una segunda cámara de control 10. En la segunda cámara de control 10 mencionada se encuentra colocado un segundo pistón de control 11. El empujador 6 se extiende desde el segundo pistón de control 11 en la dirección del mecanismo de la válvula.

Una aplicación de presión de control adicional a ambas cámaras de control 9 y 10 produce un avance telescópico de los pistones de control 8 y 11, de manera que para el mecanismo de la válvula puede generarse una carrera de conmutación en varias etapas. A través de la carrera de conmutación en varias etapas pueden adoptarse las etapas de conmutación que se ubican entre la posición cerrada y la posición abierta de la válvula, para un flujo de aire comprimido estrangulado

5 Para el flujo de aire comprimido estrangulado, en la primera etapa de conmutación tiene lugar una aplicación de presión de control exclusiva del segundo pistón de control 11 del control por piloto. En este ejemplo de ejecución, se realiza otro flujo de aire comprimido adicional que presenta una sección transversal de flujo mayor que el flujo de aire comprimido estrangulado antes mencionado, debido a que en una segunda carrera de conmutación tiene lugar una aplicación de presión de control exclusiva del primer pistón de control 8. El flujo de aire comprimido no estrangulado que corresponde a la posición de la válvula completamente abierta se alcanza a través de una tercera etapa de conmutación, en donde a los dos pistones de control 8 y 11 se aplica presión de control. Esta lógica de conmutación corresponde a la siguiente matriz:

Etapa de conmutación	Se aplica presión al primer pistón de control	Se aplica presión al segundo pistón de control	Carrera de conmutación
0	-	-	O
1	-	x	B
2	x	-	A-C
3	x	x	A+B

10 en este ejemplo de ejecución la carrera de conmutación A del primer pistón de control 8 que presenta un diámetro mayor es más grande que la carrera de conmutación B del segundo pistón de control 11 que presenta un diámetro menor. Si sólo se aplica presión al primer pistón de control 8, entonces se ajusta una carrera de conmutación adicional A menos C. La cuarta y más grande carrera de la válvula se ajusta de forma opcional al aplicar presión a los dos pistones de control.

15 La posición de retorno de los dos pistones de control 8 y 11 se efectúa a través de fuerzas elásticas al encontrarse sin presión el control por piloto. Para ello, al segundo pistón de control 11 que presenta un diámetro menor se le aplica presión mediante el empujador 6, a través del resorte de recuperación de la válvula 7. Por el contrario, al primer pistón de control 8 que presenta un diámetro mayor se le aplica presión a través de un resorte de recuperación del pistón 12 que se encuentra asociado al mismo, en contra de la dirección de actuación de la presión de control. El resorte de recuperación del pistón 12 se encuentra dispuesto en la carcasa de la válvula 1 entre el área del mecanismo de la válvula y el control por piloto, de manera que se economiza en cuanto al espacio. Dentro del sentido de la invención, como medio de estrangulamiento, una placa de estrangulamiento 13 se encuentra dispuesta en el área del elemento de cierre 5.

25 La presente invención no se limita al ejemplo de ejecución antes descrito. Más bien son posibles también variaciones de las mismas, las cuales se encuentran comprendidas dentro del ámbito de protección de las siguientes reivindicaciones. De este modo, a través del principio de la solución acorde a la invención, por ejemplo también es posible realizar más de tres o las cuatro posiciones antes mencionadas de la válvula, aquí indicadas como la cantidad máxima de posiciones.

Lista de referencias

- 30 1 carcasa de la válvula
- 2 puerto de presión de alimentación
- 3 puerto de la línea de trabajo
- 4 asiento de la válvula
- 5 elemento de cierre
- 35 6 empujador
- 7 resorte de recuperación de la válvula
- 8 primer pistón de control

9 primera cámara de control

10 segunda cámara de control

11 segundo pistón de control

12 resorte de recuperación del pistón

5 13 elemento de estrangulamiento

A carrera de conmutación del primer pistón de control

B carrera de conmutación del segundo pistón de control

C carrera de conmutación adicional

REIVINDICACIONES

- 5 1. Disposición de válvulas controlada por piloto, con al menos un mecanismo de la válvula que se encuentra colocado en una carcasa de la válvula (1) para la conmutación en varias etapas de un flujo de aire comprimido entre un puerto de presión de alimentación (2) y un puerto de la línea de trabajo (3), donde un flujo de aire comprimido estrangulado puede ser generado a través de medios de estrangulamiento al menos en una etapa de conmutación, caracterizada porque el control por piloto neumático comprende un primer pistón de control (8) que se encuentra colocado en una primera cámara de control (9) que está conformada en la carcasa de la válvula (1), el cual comprende una escotadura coaxial para conformar una segunda cámara de control (10), en donde se encuentra colocado un segundo pistón de control (11), de manera que una aplicación adicional de presión de control en las cámaras de control (9, 10) produce un avance telescópico de un empujador (6), el cual se extiende desde el segundo pistón de control (11), para generar una carrera de conmutación en varias etapas para el mecanismo de la válvula para realizar el flujo de aire comprimido estrangulado en al menos una etapa de conmutación que se ubica entre la posición cerrada de la válvula y la posición abierta de la válvula, del mecanismo de la válvula.
- 15 2. Disposición de válvulas controlada por piloto según la reivindicación 1, caracterizada porque el mecanismo de la válvula está diseñado a modo de una válvula de asiento, la cual comprende un asiento de la válvula (4) que se encuentra fijado en la carcasa, con un elemento de cierre (5) asociado que acciona el control por piloto neumático mediante el empujador (6).
- 20 3. Disposición de válvulas controlada por piloto según la reivindicación 2, caracterizada porque un resorte de recuperación de la válvula (7) integrado en la carcasa de la válvula (1) mantiene el elemento de cierre (5) de la válvula de asiento en la posición de conmutación cerrada cuando el control por piloto se encuentra sin presión.
4. Disposición de válvulas controlada por piloto según la reivindicación 1, caracterizada porque para un primer flujo de aire comprimido estrangulado, en una primera etapa de conmutación, se efectúa una aplicación exclusiva de presión de control del segundo pistón de control (11) del control por piloto.
- 25 5. Disposición de válvulas controlada por piloto según la reivindicación 1, caracterizada porque para otro flujo de aire comprimido estrangulado, en una segunda etapa de conmutación, se efectúa una aplicación exclusiva de presión de control del primer pistón de control (8) del control por piloto.
- 30 6. Disposición de válvulas controlada por piloto según la reivindicación 1, caracterizada porque para un flujo de aire comprimido no estrangulado, en una tercera etapa de conmutación, se efectúa una aplicación de presión de control de los dos pistones (8, 11) del control por piloto.
7. Disposición de válvulas controlada por piloto según la reivindicación 1, caracterizada porque la carrera de conmutación (A) del primer pistón de control (8) que presenta un diámetro mayor es más grande que la carrera de conmutación (B) del segundo pistón (11) que presenta un diámetro menor.
- 35 8. Disposición de válvulas controlada por piloto según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizada porque al segundo pistón (11) que presenta un diámetro menor se le puede aplicar presión de control en contra de la fuerza del resorte de recuperación de la válvula (7) mediante el empujador (6).
9. Disposición de válvulas controlada por piloto según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizada porque al primer pistón (8) que presenta un diámetro mayor se le puede aplicar presión de control en contra de la fuerza de un resorte de recuperación del pistón (12) que se encuentra dispuesto en la carcasa de la válvula (1) entre el área del mecanismo de la válvula y el control por piloto, y que se apoya del lado de la base en el primer pistón de control (8).
- 40 10. Disposición de válvulas controlada por piloto según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizada porque una distancia axial entre el primer pistón de control (8) y el segundo pistón de control (11) forma otra carrera de conmutación (C).

45

