



# OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: 2 569 979

51 Int. Cl.:

**B60T 13/68** (2006.01) **B60T 13/38** (2006.01)

(12)

### TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

**T3** 

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: 16.03.2011 E 11708470 (7)
(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: 16.03.2016 EP 2547565

(54) Título: Sistema de freno de mano accionable eléctricamente

(30) Prioridad:

19.03.2010 DE 102010011978

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente: 13.05.2016

(73) Titular/es:

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

(72) Inventor/es:

**VUCKOVIC, ZORAN** 

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

#### **DESCRIPCIÓN**

Sistema de freno de mano accionable eléctricamente

5

20

25

30

35

40

45

La presente invención hace referencia a un sistema de freno de mano accionable eléctricamente para una instalación de freno neumática, con un dispositivo de válvula de control que presenta un émbolo de control, en donde el sistema de freno de mano puede adoptar al menos dos estados de funcionamiento, que son un estado de aparcamiento o un estado de circulación, estados de funcionamientos que pueden adoptarse selectivamente en función de una posición del émbolo de control y estado de aparcamiento que se presenta, si el émbolo de control se ve forzado a adoptar una posición extrema mediante la fuerza de un muelle dispuesto en una cámara de muelle.

La presente descripción trata de sistemas de freno de mano accionables eléctricamente, como los que se describen por ejemplo en el documento DE 10 2008 007 877 B3. Un requisito central esencial para la seguridad impuesto a los sistemas de este tipo consiste en que una caída de corriente no debe conducir a una modificación de estado de los frenos de mano si el freno de mano se encuentra en su estado de aparcamiento, es necesario que se mantenga el estado de aparcamiento incluso en caso de caída de corriente, para de este modo impedir en cualquier caso que el vehículo industrial comience a rodar de forma imprevista, y si el freno de mano se encuentra en un estado de circulación, no debe activarse de repente el freno de mano en caso de caída de corriente, ya que esto durante la marcha puede conducir a situaciones peligrosas.

Para cumplir estos requisitos esenciales para la seguridad pueden emplearse válvulas de control biestables. Éstas pueden activarse eléctrica o neumáticamente. La presente invención trata de dispositivos de válvula de conmutación activables neumáticamente, que están integrados de tal manera en un freno de mano accionable eléctricamente, que existe una biestabilidad y de este modo se cumplen los requisitos esenciales para la seguridad citados anteriormente.

Los sistemas de freno de mano accionables eléctricamente y en particular los dispositivos de válvula de control neumáticos citados deben diseñarse de tal modo, que se garantice una seguridad de conmutación absoluta. Si por lo tanto se cambian las relaciones de presión en el sistema de freno de mano, para producir una conmutación del dispositivo de válvula de control, el dispositivo de válvula de control debe poder conmutar con seguridad, para garantizar esto en cualquier situación exterior, en particular también a temperaturas bajas, que pueden impedir una conmutación del dispositivo de válvula de conmutación en particular a causa de las mayores fuerzas de rozamiento.

El objeto de la invención consiste en proporcionar un concepto en el que se garantice la biestabildad de un dispositivo de válvula de control neumático para un sistema de freno de mano accionable eléctricamente, en donde se debe asegurar en particular un estado de aparcamiento estable.

Este objeto es resuelto con las características de la reivindicación independiente.

En las reivindicaciones dependientes se indican unas formas de realización ventajosas de la invención.

La invención se basa en el estado de la técnica del género expuesto citado al comienzo, por medio de que el aire de fuga que sale de una conexión de ventilación del dispositivo de válvula de control puede realimentarse a la cámara de muelle. El aire de fuga que puede realimentarse a la cámara de muelle puede apoyar la acción del muelle, es decir, contribuir a la fuerza con la que el émbolo se ve forzado a pasar a una posición que asegure el estado de aparcamiento.

En particular puede estar previsto que el dispositivo de válvula de control presente, además de la conexión de ventilación, una primera conexión de trabajo, una segunda conexión de trabajo y una entrada de control neumática, en donde el dispositivo de válvula de control al airear la entrada de control adopta el estado de circulación, en el que las conexións de trabajo está obturada frente a la conexión de ventilación, y el dispositivo de válvula de control mediante la ventilación de al entrada de control y la fuerza del muelle adopta un estado de aparcamiento, en el que las conexiónes de trabajo están obturadas entre sí y la segunda conexión de trabajo está unida a la conexión de ventilación. En el estado de aparcamiento deben estar unidos la segunda conexión de trabajo y los componentes asociados a la conexión de ventilación, de tal manera que el sistema esté sin presión. La otra conexión de trabajo, que está unida a la fuente de presión, debe estar con ello obturada, en particular no debe estar por lo tanto unida a la conexión de ventilación. Del mismo modo no está excluida cierta fuga, de tal manera que puede conducirse aire de fuga hasta la conexión de ventilación. Este se alimenta posteriormente a la cámara de muelle para apoyar el mantenimiento del estado de aparcamiento.

Con relación a esto es particularmente útil que la segunda conexión de trabajo pueda acoplarse a un consumidor de aire comprimido, que la entrada de control neumática esté acoplada al menos indirectamente a la entrada de control de una válvula de relé para el freno de mano, que la conexión de ventilación esté acoplada a un dispositivo de válvula de control y de ventilación y que una salida de ventilación del dispositivo de válvula de control y de

ventilación esté acoplada a la cámara de muelle. El dispositivo de válvula de control y de ventilación, que está diseñado de forma preferida como válvula magnética, envía las señales neumáticas para el dispositivo de válvula de control. En particular proporciona también una salida de ventilación, a través de al cual puede anularse la presión de sistema de la instalación de freno de mano, con lo que al mismo tiempo se proporciona una señal de control para el dispositivo de válvula de control. El aire de fuga que sale a través de la conexión de ventilación del dispositivo de válvula de control y de ventilación puede aprovecharse posteriormente, para alimentarse a la cámara de muelle del dispositivo de válvula de control.

La invención se perfecciona de un modo particularmente ventajoso por medio de que la salida de ventilación del dispositivo de válvula de control y de ventilación está acoplada a una pieza constructiva que aporta efecto de estrangulamiento o estancamiento y de que, entre la salida de ventilación y la pieza constructiva, se deriva un conducto de realimentación de aire de fuga que conduce hasta la cámara de muelle. De este modo la pieza constructiva que aporta un efecto de estrangulamiento o estancamiento asegura que el aire de fuga no sea arrastrado sencillamente hasta la atmósfera, sino que pueda realimentarse para apoyar en la cámara de muelle del dispositivo de control y válvula la acción del muelle.

A este respecto puede estar previsto en particular, que la pieza constructiva que aporta un efecto de estrangulamiento y estancamiento sea una válvula de retención.

Posteriormente es particularmente útil que la presión de apertura y la de cierre de la válvula de retención se elijan de tal modo, que la válvula de retención se abra con un primer nivel de presión por debajo de una presión de sistema, para permitir una ventilación del sistema de freno de mano, y con un segundo nivel de presión por debajo del primer nivel de presión se cierre parcialmente, para aportar un efecto de estrangulamiento o estancamiento. La válvula de retención no impide por lo tanto, o solamente de forma irrelevante la ventilación del sistema al pasar del estado de circulación al estado de aparcamiento. Igualmente el efecto de estrangulamiento o estancamiento de la válvula de retención es suficiente para, en el estado de aparcamiento, impedir al menos parcialmente que sea arrastrado el aire de fuga a la atmósfera y establecer en la cámara de muelle del dispositivo de válvula de control una presión.

- Con relación a esto puede ser particularmente útil que puedan ajustarse la presión de apertura y/o cierre de la válvula de retención. Esto puede ser ventajoso, ya que la tasa de fuga del dispositivo de válvula de control puede variar en el transcurso de la vida útil del sistema, en particular aumentar. Mediante la variación de las presiones de conmutación de la válvula de retención puede realizarse aquí una adaptación, en particular en el marco de un mantenimiento, para garantizar de forma permanente un modo de funcionamiento seguro del sistema.
- 30 Con relación a la presente invención se ha descrito el aprovechamiento del aire de fuga para asegurar el estado de aparcamiento, en donde anteriormente se había partido de que la fuga, a través de la cual es arrastrado el aire de fuga, es una característica indeseada del dispositivo de válvula de control. Sin embargo, puede estar previsto incluso que el dispositivo de válvula de control se equipe específicamente con una fuga, para de este modo ofrecer una aportación definida a la fuerza que asegura el estado de aparcamiento.
- A continuación se explica a modo de ejemplo la invención haciendo referencia a los dibujos adjuntos, en base a unas formas de realización particularmente preferidas.

#### Aquí muestran:

10

20

la figura 1 un diagrama de conexiones de un sistema de freno de mano accionable eléctricamente;

la figura 2 un dispositivo de válvula de control con un asiento de válvula desplazable en una posición de circulación;

40 la figura 3 un dispositivo de válvula de control con un asiento de válvula desplazable en una posición intermedia;

la figura 4 un dispositivo de válvula de control con un asiento de válvula desplazable en una posición de aparcamiento;

la figura 5 un dispositivo de válvula de control con un asiento de válvula fijo una posición de circulación;

la figura 6 un dispositivo de válvula de control con un asiento de válvula fijo en una posición de aparcamiento.

En la siguiente descripción de los diagramas de conexiones y de las vista en corte de dispositivos de válvula los mismos símbolos de referencia designan componentes iguales o comparables. Los circuitos comprenden como dispositivos centrales válvulas de 3/2 vías. Estas pueden sustituirse respectivamente también por válvulas de 2/2 vías, en donde las premisas explicadas en base a las válvulas de 3/2 vías deben transferirse posteriormente, en el marco de la presente invención, a los grupos de válvulas de 2/2 vías.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

La figura 1 muestra un diagrama de conexiones de un sistema de freno de mano accionable eléctricamente. El sistema de freno de mano accionable eléctricamente está unido, a través de una válvula de retención 10, a una instalación de tratamiento de aire comprimido no representada. Posteriormente de la válvula de retención 10 viene un tamiz opcional o una unidad de filtro 12 opcional, a través de la cual se alimenta aire comprimido, con la conexión intermedia de un estrangulador 18 opcional, a una válvula magnética de alimentación 14 que está diseñada como válvula de 2/2 vías. El estrangulador 18 es responsable de que se limite la acción de unas fugas en el lado de entrada. A la salida de la válvula magnética de alimentación 14 está conectada, a través de un tramo de conducto de alimentación 16, una conexión de trabajo 20 de un dispositivo de válvula de control 22. El dispositivo de válvula de control 22 está diseñado como válvula de 3/2 vías activable neumáticamente. Una segunda conexión de trabajo 24 del dispositivo de válvula de control 22 conduce a una entrada de control 26 de un módulo de control de remolque 30. Este atiende una conexión de alimentación 34 y una conexión de control 36 del acoplamiento de remolque. Una entrada de control 28 de otro módulo de control de remolque 32 está unida a la derivación de conducto de alimentación 16 a través de una derivación de conducto de control de remolque 44. Tiene una conexión de alimentación 38 y una conexión de control 40. Las derivaciones de conducto de control de remolque 42. 44 están unidas a entradas de una válvula de doble retención inversa (del inglés select-low) 46, cuya salida está unida a una entrada de control 50 del dispositivo de válvula de control 22 a través de un conducto de control 48. La válvula de doble retención inversa trabaja de tal manera, que a su salida, es decir en el conducto de control 48, se aplica la presión de entrada más baja, es decir la presión más baja procedente de las dos derivaciones de conducto de control de remolque 42, 44. El conducto de control 48 está unido asimismo, a través de un conducto de control de relé 52 y de una válvula de múltiples vías 54, a la entrada de control de relé 56 de una válvula de relé 58. La válvula de relé 58 adquiere aire comprimido, a través de un conducto de alimentación de relé 60, de un punto aguas arriba de la válvula magnética de alimentación 14. Un conducto de salida de relé conduce a las derivaciones de conducto 64, 66, a las que están conectados unos cilindros de fuerza almacenada de muelle no representados. A la válvula de múltiples vías 54 está conectado además un conducto de freno de pedal 68. A una conexión de ventilación 70 del dispositivo de válvula de control 22 está unida una conexión 74 de un dispositivo de válvula de control y de ventilación 72. Otra conexión 76 del dispositivo de válvula de control y de ventilación 72 se alimenta con aire comprimido desde un punto entre la unidad de filtro 12 y la válvula magnética de alimentación 14. Asimismo está prevista una válvula de ventilación 78 diseñada como válvula de 2/2 vías, que está unida al tramo de conducto de alimentación 16. Además de esto están previstos unos sensores de presión 80, 82 para detectar las presiones en la segunda conexión de trabajo 24 del dispositivo de válvula de control 22, así como del conducto de salida de relé 62.

En el estado de conmutación representado en la figura 1 está ventilada la segunda salida de trabajo del dispositivo de válvula de control 22 a través del dispositivo de válvula de control y de ventilación 72, de tal manera que en ausencia de una aplicación de presión a través del conducto de freno de pedal 68 también está ventilada la entrada de control 56 de la válvula de relé 58. En consecuencia los cilindros de fuerza almacenada de muelle no representados no tienen presión, de tal manera que el freno de mano se encuentra en su posición de aparcamiento. Para pasar el freno de mano a una posición de circulación se conmuta a continuación el dispositivo de válvula de control y de ventilación 72. En consecuencia se establece una presión en particular en la derivación de conducto de control 48, el conducto de control de relé 52 y en la entrada de control de relé 56. Esta presión conduce al superarse un valor umbral a la transconexión de la válvula de relé 58, de tal manera que se aplica presión a los cilindros de fueza almacenada de muelle y se suelta el freno de mano. Del mismo modo la presión en el conducto de presión 48 es la fuerza impulsora para conmutar la válvula de control 22. Según la estrategia de conmutación esta conmutación puede realizarse, antes de que el dispositivo de válvula de control y de ventilación 72 se pase de nuevo a su estado sin corriente representado. Si la conmutación tiene lugar mientras el dispositivo de válvula de control y de ventilación 72 se encuentra todavía en su estado con corriente, el dispositivo de válvula de control 22 debe equiparse con unas superficies activas tales, que las presiones aplicadas a las conexiones generen unas fuerzas, las cuales superen la fuerza del muelle del dispositivo de válvula de control 22. La estrategia de conmutación, que permite una conmutación del dispositivo de válvula de control 22 en contra de la fuerza del muelle posteriormente de una conmutación del dispositivo de válvula de control y de ventilación 72 a su estado sin corriente, se basa en unos desarrollos dinámicos que se explican más adelante. Si de este modo se consiguiese en todo caso que el dispositivo de válvula de control 22 se conmutara, puede aplicarse ulteriormente la presión a las entradas de control 50 y 56 del dispositivo de válvula de control 22 y de la válvula de relé 58, ya que las derivaciones de conducto correspondientes se alimentan a continuación con aire comprimido desde el segmento de conducto de alimentación 16. En particular el dispositivo de válvula de control 22 permanece en su estado si no se produce ningún paso de conmutación ulterior de las válvulas magnéticas 14, 72, 78. Una caída de corriente no tiene ningún influencia sobre esto, de tal manera que no puede tener lugar un paso imprevisto de la instalación de freno de mano a su estado de aparcamiento. Una conmutación de este tipo se produce por el contrario, según lo previsto, por medio de que se aplica corriente a la válvula magnética de ventilación 78, de tal manera que se reduce la presión en el segmento de conducto de alimentación y con ello también en las entradas de control 50, 56 del dispositivo de válvula de control 2 y de la válvula de relé 56. Esto conduce a una conmutación del dispositivo de válvula de control 2 a su posición representada y a una ventilación completa subsiquiente de las entradas de control 50, 56 del dispositivo de válvula de control 22 y devla válvula de relé 58. La posición de aparcamiento así adoptada está asegurada mediante la acción del muelle en el dispositivo de válvula de control 22, de tal manera que una caída de corriente no puede conducir a su vez a que, de forma imprevista, pueda producirse un paso del estado de aparcamiento al estado de circulación.

Otro estado de conmutación del sistema se presenta posteriormente cuando la válvula de ventilación 78, la válvula magnética de alimentación 14 y el dispositivo de válvula de control y de ventilación 72 reciben corriente, de tal manera que la entrada de control 50 del dispositivo de válvula de control 22 y la entrada de control 56 de la válvula de relé se ventilan, mientras que la entrada de control 26 de la válvula de control de remolque 30 por el contrario se airea. Estas relaciones de presión en el sistema hacen que se suelte el freno del remolque, mientras el freno de mano del vehículo tractor se pone o permanece puesto. Por lo tanto se presenta un estado de prueba de remolque, en el que puede comprobarse si todo el camión articulado, formado por vehículo tractor y remolque, puede ser retenido solamente por el freno de mano del vehículo tractor.

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

Posteriormente de la salida de ventilación 118 del dispositivo de válvula de control y de ventilación 72 está dispuesta una válvula de retención 120. En la dirección de flujo delante de la válvula de retención se deriva un conducto de realimentación de aire de fuga 122, que conduce aire de fuga hasta la cámara de muelle no representada aquí en detalle del dispositivo de válvula de control 22, en la que está dispuesto un muelle 98 para asegurar un estado de aparcamiento. Si a continuación en el estado de conmutación representado del dispositivo de válvula de control 22 se produce una fuga, es decir, en particular un paso del aire comprimido aplicado a la primera conexión de trabajo 20 a la conexión de ventilación 70 del dispositivo de válvula de control 22 y, de este modo, a la salida de ventilación 118 del dispositivo de válvula de control y de ventilación 72, este aire de fuga puede realimentarse a través del conducto de realimentación de aire de fuga 122 hasta la cámara de muelle del dispositivo de válvula de control 22. Para ello la presión de apertura de la válvula de retención 120 se ha elegido en particular de tal manera, que la válvula de retención no se abre o solamente un poco, de tal manera que se proporciona al menos una acción de estrangulamiento para el aire de fuga, ya que sólo así puede conseguirse que se establezca una presión efectiva en la cámara de muelle del muelle 98 del dispositivo de válvula de control 22. De este modo se evita que la válvula de relé 58, a causa de un establecimiento de presión indeseado en el conducto de control de relé 52, y de este modo en la entrada de control de relé 56, se abra prematuramente. Esto podría ser sin embargo el caso con estos desarrollos permisivos de las curva características de la válvula de relé 58, de tal manera que podría establecerse una presión indeseablemente elevada en la salida de la válvula de relé 58 y, de este modo, en los cilindros de fuerza almacenada de muelle. De este modo, en ciertas circunstancias, la acción de frenado del freno de mano ya no sería suficiente en función de una carga y de una pendiente.

La figura 2 muestra un dispositivo de válvula de control 22 con un asiento de válvula 108 desplazable en una posición de circulación. Una carcasa de válvula 84 alberga el dispositivo de válvula de control 22, que presenta una primera conexión de trabajo 20, una segunda conexión de trabajo 24, una entrada de control 50 y una conexión de ventilación 70. Además de esto está prevista una conexión de relé 86, que se une al conducto de control de relé 52 y en la misma impera la misma presión que en la entrada de control 50. El dispositivo de válvula de control 22 contiene un émbolo de control 100, que es guiado a través de tres juntas tóricas 88, 90, 92 que actúan como juntas radiales en la carcasa de válvula 84, respectivamente de un manguito 96 insertado en la carcasa de válvula 84 que obtura a través de una junta tórica 94. Está previsto un muelle 98, que aplica fuerza al émbolo de control 100. El émbolo de control 100 tiene un taladro central 102, a través del cual una cámara de trabajo 104 puede comunicarse con una cámara de ventilación 106. En el estado representado del dispositivo de válvula de control 22, sin embargo, se anula esta comunicación mediante el primer asiento de válvula 108 que actúa obturando. El primer asiento de válvula 108 actúa mediante una acción conjunta entre el émbolo de control 100 y un émbolo de asiento de válvula 110, en donde el émbolo de asiento de válvula 110 se apoya en la carcasa de válvula 84 a través de un muelle 112.

El estado de conmutación representado en la figura 2 del dispositivo de válvula de control 22 se presenta cuando se alimenta aire comprimido a través de la conexión de trabajo 20 y de la entrada de control 50, mientras que la conexión de ventilación 70 está ventilada.

La figura 3 muestra el dispositivo de válvula de control 22 con asiento de válvula 108 desplazable en una posición intermedia. La figura 4 muestra el dispositivo de válvula de control 22 con asiento de válvula 108 desplazable en una posición de aparcamiento. Si se quiere pasar el dispositivo de válvula de control 22 desde el estado de conmutación representado en la figura 2, el estado de circulación, al estado de conmutación representado en la figura 4, el estado de aparcamiento, se ventila la conexión de trabajo 20. De este modo los muelles 98, 112 pueden mover el émbolo de control 100 en contra de la presión en disminución en la cámara de trabajo. A este respecto el émbolo de asiento de válvula 110 desplazable sigue al émbolo de control 100. En la figura 3 se muestra un estado intermedio adoptado por medio de esto. El émbolo de control 100 se ha movido ya en una dirección que reduce la cámara de trabajo 104, pero el asiento de válvula 108 sigue obturando la cámara de trabajo 104 respecto a la cámara de ventilación 106. En consecuencia hasta este momento no debía superarse una eventual adhesión del émbolo de control 100 al asiento de válvula 108. Hasta ahora solamente la fuerza de rozamiento por adhesión de las juntas tóricas 88, 90, 92 actuaba en contra del movimiento del émbolo de control 100. Solo para el paso subsiguiente a la estado de conmutación conforme a la figura 4 es necesario superar posibles fuerzas de adhesión del asiento de válvula 108, mientras que al mismo tempo ya solo actúa el rozamiento por deslizamiento de las juntas tóricas 88, 90, 92. De este modo la apertura del asiento de válvula 108 queda libre de una contrafuerza provocada por el rozamiento por adhesión de las juntas radiales. Si se alcanza el estado en la figura 4, el émbolo de control 110 cierra un segundo asiento de válvula 114, con lo que las conexiones de trabajo 20, 24 se separan unas de otras. En consecuencia ya no llega ningún aire

comprimido a la salida de trabajo 24 y, en el caso de un conexionado externo conforme a la figura 1, tampoco ningún aire comprimido a la entrada de control 50.

Mientras que el movimiento inicial del émbolo de control al pasar desde la posición de circulación conforme a la figura 2 a la posición de aparcamiento conforme a la figura 4 es apoyado por la acción del muelle 112, este muelle 112 no impide el movimiento inicial del émbolo de control 100 al pasar desde la posición de aparcamiento conforme a la figura 4 a la posición de circulación conforme a la figura 2. Por medio de que se aplica presión a la conexión de ventilación 70 en el estado conforme a la figura 4, también se establece una presión en la cámara de trabajo 104 y, en el caso de un conexionado externo conforme a la figura 1, en la entrada de control 50 del dispositivo de válvula de control 22. A continuación es necesario superar la fuerza del muelle 98 y el rozamiento por deslizamiento de las juntas tóricas 88, 90, 92, pero no la fuerza del muelle 112. Esta no vuelve a desempeñar un papel hasta el cierre del asiento de válvula 108, en donde entonces sin embargo ya solo el rozamiento por deslizamiento de las juntas tóricas 88, 90, 92 actúa en contra del movimiento del émbolo de control 100, con lo que puede pasarse el dispositivo de válvula de control 22 con seguridad a su posición de circulación conforme a la figura 2.

Para el paso desde la posición de circulación conforme a la figura 2 a la posición de aparcamiento conforme a la figura 4, es particularmente útil que el movimiento inicial del émbolo de control 100 se vea apoyado por medio de que se airee la salida de ventilación 70. En el circuito conforme a la figura 1 esto se realiza alimentando corriente a la válvula magnética de control y ventilación 72. Si posteriormente el émbolo de asiento de válvula 110 está dispuesto en la carcasa de válvula 84, de tal modo que a su superficie 124 vuelta hacia el asiento de válvula 108, es decir el muelle 112, se aplica presión alimentada a través de la conexión de ventilación 70, la fuerza que se produce de este modo apoya de forma útil el movimiento del émbolo de control en la dirección del segundo asiento de válvula 114.

El muelle 98, que acciona el émbolo de control 100 en la dirección de válvula de control 22 en el estado de aparcamiento, es decir en estado conforme a la fig. 4, está dispuesto en una cámara de muelle 116 a la que se conecta un conducto de realimentación de aire de fuga 122. Si a través de este conducto de realimentación de aire de fuga 122 se alimenta aire comprimido, esta presión establecida de este modo apoya la acción del muelle. El mantenimiento del estado de aparcamiento se hace más seguro de esta forma.

La figura 5 muestra un dispositivo de válvula de control 22 con un asiento de válvula 108' fijo en una posición de circulación. Al contrario que la forma de realización conforme a las figuras 2 a 4, el dispositivo de válvula de control 22 conforme a la figura 5 no tienen ningún émbolo de asiento de válvula desplazable. Más bien el asiento de válvula 108' es fijo. Igualmente puede apoyarse el paso desde la posición de circulación representada en la figura 5 a la posición de aparcamiento representada en la figura 6, por medio de que se airee la conexión de ventilación 70, mientras que se ventila al mismo tiempo la conexión de trabajo 20.

Los dispositivos de válvula de control descritos con relación a las figuras 2 a 6 son guiados y obturados por tres juntas tóricas 88, 90, 92. Las superficies activas del émbolo de control 100 están diseñadas de tal modo, que se realiza un paso desde la posición de aparcamiento a la posición de circulación con el dispositivo de válvula de control y de ventilación 72 alimentado con corriente conforme a la figura 1. En cuando el dispositivo de válvula de control 22 se conmuta posteriormente a la posición de circulación, puede pasarse el dispositivo de válvula de control y de ventilación 72, sin efecto para el estado de conmutación del dispositivo de válvula de control 22, a su estado sin corriente.

40 Las características reveladas en la descripción anterior, en los dibujos y en las reivindicaciones pueden ser esenciales para la materialización de la invención, tanto individualmente como en cualquier combinación.

Lista de símbolos de referencia

5

10

25

30

35

20

10	Válvula de retención
12	Unidad de filtro
14	Válvula magnética de alimentación
16	Tramo de conducto de alimentación
18	Estrangulador

Primera conexión de trabajo

22	Dispositivo de válvula de control
24	Segunda conexión de trabajo
26	Entrada de control
28	Entrada de control
30	Módulo de control de remolque
32	Módulo de control de remolque
34	Conexión de alimentación
36	Conexión de control
38	Conexión de alimentación
40	Conexión de control
42	Derivación de conducto de control de remolque
44	Derivación de conducto de control de remolque
46	Válvula de doble retención inversa
48	Conducto de control
50	Entrada de control
52	Conducto de control de relé
54	Válvula de múltiples vías
56	Entrada de control de relé
58	Válvula de relé
60	Conducto de alimentación de relé
62	Conducto de alimentación de relé
64	Derivación de conducto
66	Derivación de conducto
68	Conducto de freno de pedal
70	Conexión de ventilación
72	Dispositivo de válvula de control y de ventilación
74	Conexión
76	Conexión
78	Válvula magnética de ventilación
80	Sensor de presión

82	Sensor de presión
84	Carcasa de válvula
86	Conexión de relé
88	Junta tórica
90	Junta tórica
92	Junta tórica
94	Junta tórica
96	Manguito
98	Muelle
100	Émbolo de control
102	Taladro
104	Cámara de trabajo
106	Cámara de ventilación
108	Primer asiento de válvula
108'	Primer asiento de válvula
110	Émbolo de asiento de válvula
112	Muelle
114	Segundo asiento de válvula
116	Cámara de muelle
118	Salida de ventilación
120	Válvula de retención
122	Conducto de realimentación de aire de fuga
124	Superficie

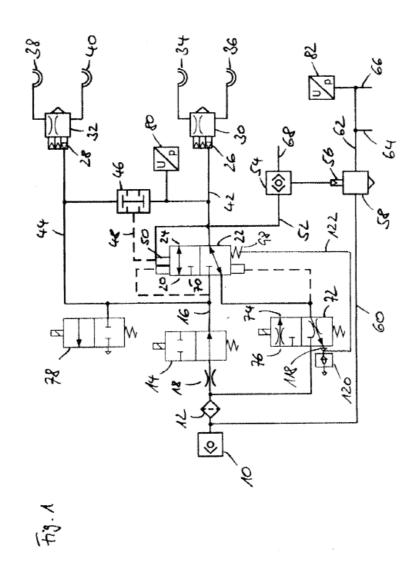
#### REIVINDICACIONES

1. Sistema de freno de mano accionable eléctricamente para una instalación de freno neumática, con un dispositivo de válvula de control (22) que presenta un émbolo de control (100), en donde el sistema de freno de mano puede adoptar al menos dos estados de funcionamiento, que son un estado de aparcamiento o un estado de circulación, estados de funcionamientos que pueden adoptarse selectivamente en función de una posición del émbolo de control (100) y estado de aparcamiento que se presenta, si el émbolo de control (100) se ve forzado a adoptar una posición extrema mediante la fuerza de un muelle (98) dispuesto en una cámara de muelle (116), caracterizado porque el aire de fuga que sale de una conexión de ventilación (70) del dispositivo de válvula de control (22) puede realimentarse a la cámara de muelle (116).

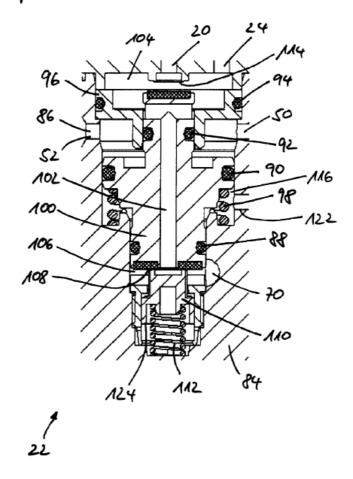
5

35

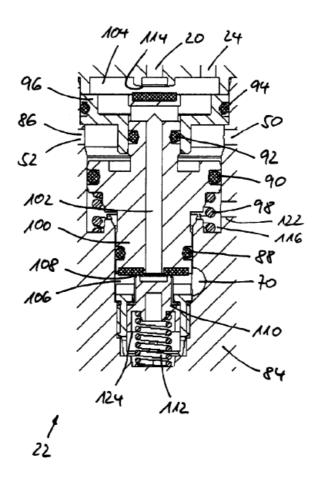
- 2. Sistema de freno de mano accionable eléctricamente según la reivindicación 1, caracterizado porque el dispositivo de válvula de control presenta, además de la conexión de ventilación (70), una primera conexión de trabajo (20), una segunda conexión de trabajo (24) y una entrada de control neumática (50), en donde el dispositivo de válvula de control (22) al airear la entrada de control (50) adopta el estado de circulación, en el que las conexiones de trabajo (20, 24) están unidas entre sí y en el que la segunda conexión de trabajo (24) está obturada frente a la conexión de ventilación (70), y el dispositivo de válvula de control (22) mediante la ventilación de la entrada de control (50) y la fuerza del muelle adopta un estado de aparcamiento, en el que las conexiónes de trabajo (20, 24) están obturadas entre sí y la segunda conexión de trabajo (24) está unida a la conexión de ventilación (70).
  - 3. Sistema de freno de mano accionable eléctricamente según la reivindicación 2, caracterizado porque
  - la segunda conexión de trabajo (24) puede acoplarse a un consumidor de aire comprimido (26, 50, 56),
- la entrada de control neumática (50) está acoplada al menos indirectamente a la entrada de control (56) de una válvula de relé (58) para el freno de mano,
  - la conexión de ventilación (70) está acoplada a un dispositivo de válvula de control y de ventilación (72), y
  - una salida de ventilación (118) del dispositivo de válvula de control y de ventilación (72) está acoplada a la cámara de muelle (116).
- 4. Sistema de freno de mano accionable eléctricamente según la reivindicación 3, caracterizado porque la salida de ventilación (118) del dispositivo de válvula de control y de ventilación (72) está acoplado a una pieza constructiva (120) que aporta efecto de estrangulamiento o estancamiento, y entre la salida de ventilación (118) y la pieza constructiva (120), se deriva un conducto de realimentación de aire de fuga (122) que conduce hasta la cámara de muelle (116).
- 30 5. Sistema de freno de mano accionable eléctricamente según la reivindicación 4, caracterizado porque la pieza constructiva que aporta un efecto de estrangulamiento y estancamiento es una válvula de retención.
  - 6. Sistema de freno de mano accionable eléctricamente según la reivindicación 5, caracterizado porque la presión de apertura y la de cierre de la válvula de retención se han elegido de tal modo, que la válvula de retención se abre con un primer nivel de presión por debajo de una presión de sistema, para permitir una ventilación del sistema de freno de mano, y con un segundo nivel de presión por debajo del primer nivel de presión se cierra parcialmente, para aportar un efecto de estrangulamiento o estancamiento.
  - 7. Sistema de freno de mano accionable eléctricamente según la reivindicación 6, caracterizado porque pueden ajustarse la presión de apertura y/o cierre de la válvula de retención.



Tig. 2



Tig.3



Fiz. 4

